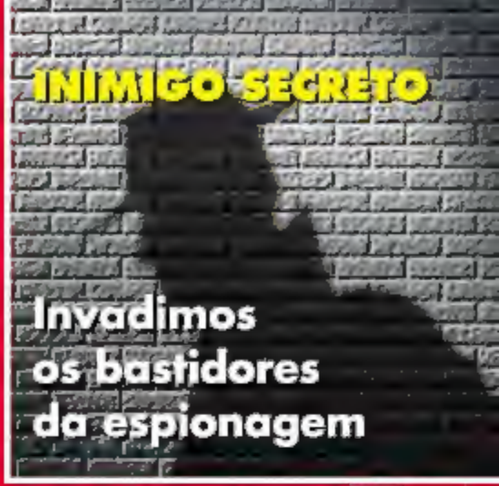
**ANTICONCEPCIONAIS:** Os métodos que vêm por aí

# SUPER INTERESSANTE



**INIMIGO SECRETO**

Invadimos os bastidores da espionagem

# 1000 LÉGUAS SUBTERRÂNEAS

**A ciência viaja ao interior da Terra e traz notícias incríveis de lá**

**STAR TREK**

**A verdadeira Física da Jornada**

**EXPERIÊNCIA INÉDITA**

**Um átomo em dois lugares ao mesmo tempo**

Leo Burnett

RAINHA
SYSTEM

Um Dragster dispara a 420 km/h.
Um Fórmula 1 atinge os 350 km/h.
A luz anda a 300.000 km/s.
Um guepardo corre a 110 km/h
e um São Bernardo
entediado chega a 2 km/h.
Um avião caça pode
alcançar até 2.800 km/h.

(E você?)

AMC - Atendimento Master ao Consumidor (9011) 829-2349

DAWIDSON FRANÇA

O gato da experiência poderia estar morto e vivo ao mesmo tempo

PARAMOUNT PICTURES

Para a ciência, os disparos de raios *phaser* deveriam ser invisíveis

SÉRGIO FALCI

O aprendizado prazeroso é um dos principais legados da teoria educacional de Jean Piaget


22 SAÚDE
**A GRIPE DO ANO**
Neste inverno, parece que todo mundo ficou gripado. No Sudeste do Brasil, o vírus da doença reapareceu mais forte. E, nos Estados Unidos, os médicos já se preparam para uma epidemia avassaladora, que pode vir no final do ano.

24 FÍSICA
**O PULO DO GATO**
A Física acaba de provar que um átomo é capaz de estar em dois lugares na mesma fração de segundo. Uma famosa experiência imaginária, proposta em 1935 pelo físico austríaco Erwin Schrödinger, já revelava as paradoxais implicações que a descoberta poderia gerar para corpos maiores, como o de um gato.

34 FICÇÃO CIENTÍFICA
**ASSIM FALOU SPOCK**
Sai este mês no Brasil o livro *A Física de Jornada nas Estrelas*, que analisa a ciência — ora fictícia, ora espantosamente real — da famosa série da TV e do cinema.

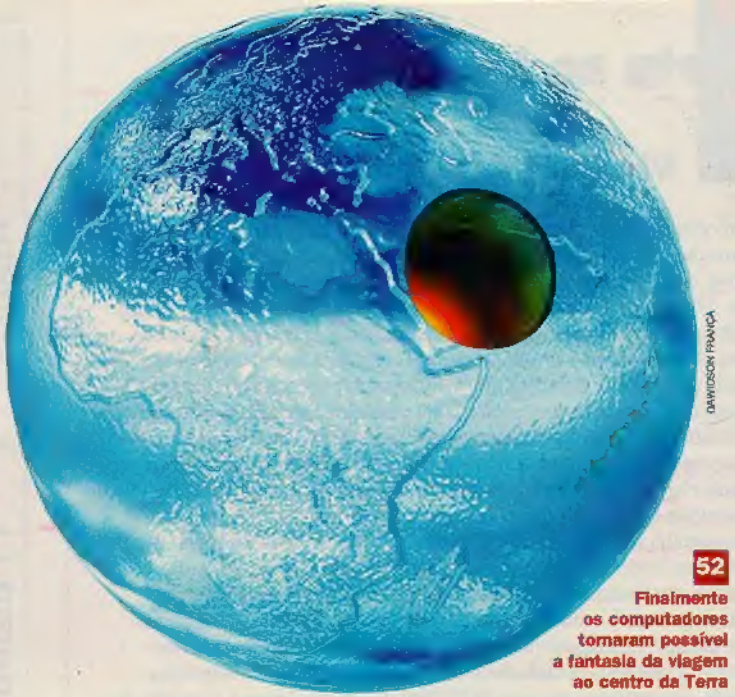
42 EDUCAÇÃO
**A REVOLUÇÃO DE PIAGET**
As crianças escolhem "solidariedade" como tema da lição, montam um circo com material reciclado e a professora coordena. Parece uma festa, mas não é. É uma sala de aula inspirada pelas teorias de Jean Piaget, o criador do aprendizado prazeroso e gradual, que completaria cem anos este mês.

ANTICONCEPCIONAIS 47
**COMO EVITAR O ENCONTRO**
Mais de 60% dos casais do mundo usam algum método para impedir o encontro entre o óvulo e o espermatozóide. Mas uma falha aqui, outra lá, faz com que metade dos casos de gravidez sejam acidentais. Felizmente, novos anticoncepcionais vêm por aí.

CAPA: GEOLOGIA 52
**1 000 LÉGUAS SUBTERRÂNEAS**
Descobrir o que existe dentro do planeta Terra é bem mais difícil do que explorar o espaço sideral. Lá embaixo, a temperatura e a pressão são insuportáveis. Agora, os cientistas conseguiram fazer a viagem no único veículo capaz da façanha, o supercomputador.

ESPIONAGEM 60
**INIMIGO SECRETO**
A espionagem vai bem, obrigada, e tem muito espião por aí. Claro que ela já não é tão glamourosa como nos tempos da guerra fria. Hoje, os espiões ganham seu dinheiro investigando crimes comuns ou xeretando empresas.

TECNOLOGIA 70
**A PIZZA SAI DO FORNO**
Chega ao Brasil o sistema de transmissão de TV Direct to Home (DTH). Uma miniparabólica apelidada de antena-pizza capta som, imagem e outras informações digitais direto do satélite.

DAWIDSON FRANÇA

52 Finalmente os computadores tornaram possível a fantasia da viagem ao centro da Terra

GTILLS

Embora não fosse espião, Sherlock Holmes sabia bisbilhotar

CACALO KFOURI

Antenas do sistema de televisão Direct to Home

Seções


Supernotícias..... 7
Perguntas..... 16
Supermultimídia..74
Superdivertido... 78
2+2.....81
Universo.....82
Cartas.....86
Dito & Feito.....90

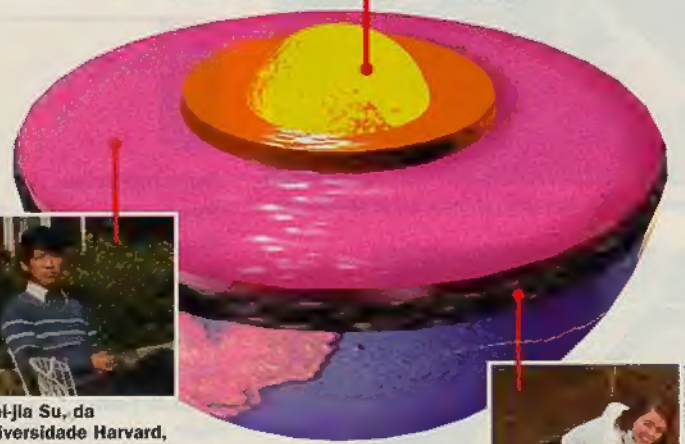

**Capa:** *O desenho da Terra foi feito por* Dawidson França. *A sombra do espião é de* Luiz Iria. *A foto dos personagens de* Star Trek *é da* Paramount Pictures.

# Carta ao leitor

## VIAGEM AO CENTRO DO TEMA

A reportagem sobre o interior da Terra que está na capa desta edição foi uma das que teve maior tempo de maturação dentro da SUPER. A história dessa pauta começa um ano atrás, quando a repórter Ivonete D. Lucírio, 27 anos, seis de SUPER, propôs que a revista abordasse um assunto que volta e meia reaparece: o movimento dos continentes e do fundo dos oceanos. A proposta não emplacou porque chegamos à conclusão de que não havia novidades suficientes que justificassem publicar algo sobre o tema. Foi aí que a persistência de repórter falou mais alto. Decidida a escrever sobre Geofísica, Ivonete cavou, uma atrás da outra, ao longo de meses, informações preciosas e novas sobre as camadas do planeta. Leu calhamaços de artigos científicos, consultou pela Internet os melhores especialistas internacionais e entrevistou pesquisadores brasileiros. No final, emergiu desse mergulho subterrâneo com um quadro completo das recentes e fascinantes descobertas sobre o que existe debaixo dos nossos pés. "Fiquei tão entusiasmada com o assunto que os entrevistados pensavam que eu era geóloga", conta Ivonete. Para arrematar, a jornalista conseguiu lindas e exclusivas imagens produzidas em computador por alguns dos cientistas estrangeiros contatados. Não faltava mais nada. Ivonete tinha produzido a reportagem de capa da SUPER de agosto. Agora é a sua vez de começar, a partir da página 52, a expedição ao centro da Terra. Boa viagem! ■

**Ronald Cohen *(à esquerda)* e Larx Stixrude fizeram imagens do centro da Terra**



**Wei-jia Su, da Universidade Harvard, desenhou as correntes do manto terrestre**

OMAR PADAO

**Ivonete cavou a reportagem sobre o interior do planeta com garra de repórter**




**Editora Abril**

**Fundador**
VICTOR CIVITA
(1907 - 1990)

PRESIDENTE E EDITOR: Roberto Civita
VICE-PRESIDENTE E DIRETOR EDITORIAL: Thomaz Souto Corrêa
VICE-PRESIDENTE EXECUTIVO: Luiz Gabriel Rico

DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO EDITORIAL: Celso Nucci Filho
DIRETOR DE RECURSOS HUMANOS: Egberto de Medeiros
SECRETÁRIO EDITORIAL: Eugênio Bucci
DIRETOR DE CONTROLE DE GESTÃO: Gilberto Fitchel
DIRETOR DE SERVIÇOS EDITORIAIS: Henri Kobata
DIRETOR DE PUBLICIDADE: Orlando Marques

**SUPER INTERESSANTE**

DIRETOR SUPERINTENDENTE: Nicolino Spina

EDITOR CONTRIBUINTE: Carlos Civita

DIRETOR DE REDAÇÃO: Eugênio Bucci

DIRETOR DE ARTE: Augusto Lino Soares
REDATOR-CHEFE: André Singer
EDITOR SÊNIOR: Flávio Dieguez
EDITORES ESPECIAIS: Lúcia Helena de Oliveira, Ricardo Arnt, Rosangela Petta, Therezza Venturoli, Wanda Nestlehner
REPÓRTERES: Ivonete D. Lucírio, João Luiz Guimarães, Regina Célia A. Pereira (Atendimento ao Leitor)
CHEFE DE ARTE: Alceu Chiesorin Nunes
DIAGRAMADORES: Luiz Iria, Nika Santos, Ricardo Balbachevsky Setti, Robson Quinalha
COLABORADORES: Augusto Damineli Neto, Luiz Barco, Luiz Dal Monte Neto

APOIO EDITORIAL
DEPTO. DE DOCUMENTAÇÃO: Susana Camargo; ABRIL PRESS: José Carlos Augusto; NOVA YORK: Grace de Souza; PARIS: Pedro de Souza; RIO DE JANEIRO: Christiane Fleury

PUBLICIDADE
DIRETOR DE VENDAS: Dario Castillo Azevedo

VENDAS SÃO PAULO
EXECUTIVOS DE NEGÓCIOS: Cristiane Tassoulas, Moacyr Guimarães
GERENTE DE AGÊNCIAS: Rogério Gabriel Comprido
EXECUTIVOS DE CONTAS DE AGÊNCIAS: Ana Maria M.G. de Castro, André Chaves M. Leme, Nelma Bissoli
GERENTE DE CLIENTES DIRETOS: Aldo S. Falco
EXECUTIVOS DE CONTAS DE CLIENTES DIRETOS: Luiz Marcos Perazza, Maurício A. Sanches, Renata de Abreu Moreira

VENDAS RIO DE JANEIRO
GERENTE DE PUBLICIDADE: Idália Marchiori
CONTATOS DE AGÊNCIAS: Célio Fernando Robledo da Silva, Kana Correia, Maria Luciene Ribeiro Lima

ASSINATURAS
DIRETOR DE ATENDIMENTO E OPERAÇÕES: Paulo Vasconcelos
DIRETOR DE VENDAS: William Pereira

CIRCULAÇÃO
Mauro Calliari

PROMOÇÕES, EVENTOS E NOVOS NEGÓCIOS
Luiz A. Di Vernieri Jr.

PLANEJAMENTO E CONTROLE
Glênio C. Barros

PROCESSOS
Gilson A. Del Carlo

DIRETOR ESCRITÓRIO BRASÍLIA: Luiz Edgar P. Tostes
DIRETOR ESCRITÓRIO RECIFE/NE: Marcos Venturoso
DIRETOR ESCRITÓRIO RIO DE JANEIRO: Ricardo Canella Dias

**Grupo Abril**

PRESIDENTE: Roberto Civita
VICE-PRESIDENTES: Angelo Rossi, Claudio Dascal, Fátima Ali, Ike Zarmati, José Augusto Pinto Moreira, José Wilson Annani Pascheal, Luiz Gabriel Rico, Placido Loriggio, Thomaz Souto Corrêa


# Supernotícias

PALEONTOLOGIA

## A VOZ DO PAVAROTTI PRÉ-HISTÓRICO

**Cientistas americanos descobrem que um incrível dinossauro usava a crista para cantar.**

**Se Giuseppe Verdi e Giacomo Puccini tivessem composto suas grandes óperas cerca de 75 milhões atrás, por certo teriam um bom intérprete entre os dinossauros: o *Parasaurolophus*. Pelo menos é o que acreditam Robert Sullivan, do Museu do Estado da Pensilvânia, e Thomas Williamson, do Museu de História Natural do Novo México, ambos nos Estados Unidos. Analisando um dos fósseis mais completos que se conhece, eles descobriram que a crista do animal funcionava como um amplificador de som. Era oca e dividida em nove compartimentos, interligados como num instrumento de sopro. "É difícil imaginar o ar passando por ali sem produzir som", disse Williamson à SUPER. Agora, engenheiros estão tentando reconstruir em computador o timbre da voz do dinossauro cantor.** ■

ILUSTRAÇÃO DANIDSON FRANÇA

### Canto do passado

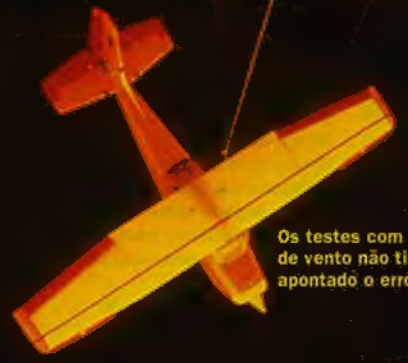
O *Parasaurolophus* era um herbívoro de cerca de 10 metros de comprimento que pesava até 3 toneladas. Diferentes espécies habitaram a América do Norte e a Ásia há 75 milhões de anos. A crista, de 1,5 metro de comprimento a partir do focinho, era oca. O ar que circulava pelas nove câmaras internas devia produzir um tom grave.

MATEMÁTICA

## EQUÍVOCO DE MEIO SÉCULO NOS AVIÕES

**Uma das principais equações usadas na construção de aviões está errada.**

"Lei da parede" é o nome de uma equação usada desde a década de 30 para calcular a força do vento nas asas dos aviões. Mas está errada, e o erro pode ter provocado uma parte dos acidentes aéreos nos últimos 60 anos. A conclusão é de Alexandre Chorin, do departamento de Matemática da Universidade da Califórnia. A lei da parede prevê que, bem perto da asa, a força do ar diminui gradualmente. Mas a redução não é tão grande quanto indicam as contas. Ou seja, a força do ar sobre a asa é maior do que o calculado, especialmente em alta velocidade. Chorin deduziu uma nova equação que descreve corretamente a variação da força. "Por sorte, os engenheiros nunca confiaram totalmente na velha regra", declarou ele à revista inglesa *New Scientist*. Por segurança, eles sempre acrescentaram um reforço extra às asas. Isso pode ter compensado em parte as deficiências da velha equação.



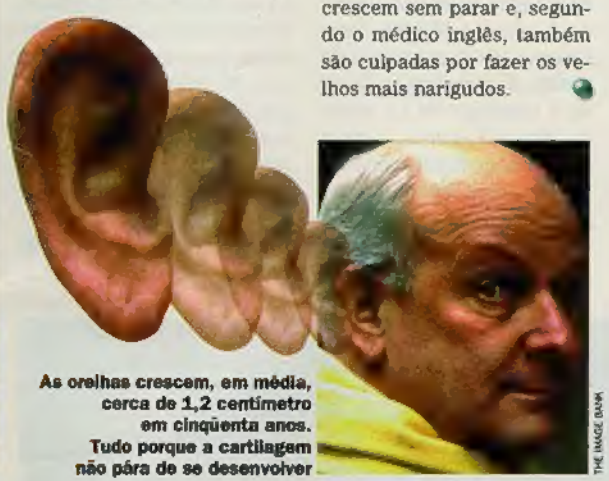
Os testes com aviões em túneis de vento não tinham ainda apontado o erro nas equações

BRUCE FRISCH

ANATOMIA

## QUANTO MAIS VELHO, MAIS ORELHUDO

O médico inglês James Heathcote acha que descobriu por que os idosos têm orelhas tão grandes. Ele mediu a orelha de 206 pacientes entre 30 e 93 anos de idade e calculou que elas crescem naturalmente 1,2 centímetro em cinqüenta anos, em média. Segundo Heathcote, o segredo do crescimento temporão está na cartilagem que forma as orelhas. É um tecido fibroso, parecido com os ossos. A diferença é que os ossos crescem por estímulo de hormônios sexuais que se tornam escassos depois da puberdade. Por isso os ossos param de crescer. Mas as cartilagens, aparentemente, não dependem de nenhum hormônio. Elas crescem sem parar e, segundo o médico inglês, também são culpadas por fazer os velhos mais narigudos.



**As orelhas crescem, em média, cerca de 1,2 centímetro em cinqüenta anos. Tudo porque a cartilagem não pára de se desenvolver**

THE IMAGE BANK

**3**

**9h34min38s:**
O desvio de trajetória força e quebra a estrutura. Os técnicos do controle em terra não têm outra solução senão explodir o Ariane.

**2**

**9h34min36s**
O foguete sobe 3,5 quilômetros, a 857 quilômetros por hora. De repente, balança violentamente. Primeiro suspeito do erro: o computador de bordo.

**1**

**9h34min07s**
Com todos os motores acionados, o lançador de 50 metros de altura e 750 toneladas de peso começa a ganhar altura.

FOTOS ALAIN NOGUES / SYGMA

ANO ESPACIAL

## O FUTURO QUE FOI ADIADO

*Manhã do dia 4 de junho no Centro Espacial da Guiana, em Kourou, Guiana Francesa. Depois de um ano e meio de atraso, o lançador Ariane 5, europeu, foi acionado para o primeiro teste prático. De repente, tudo foi pelos ares e a maravilha virou um espetáculo pirotécnico. Veja aqui o que o mundo perdeu: 8 bilhões de dólares da mais moderna tecnologia espacial.*

### Primeiro a queimar combustível sólido

O motor Vulcain queimava 155 toneladas de combustível líquido, estocado no estágio principal. Os foguetes laterais, de 30 metros de altura, usavam combustível sólido.

SEP FOR ESA

### Único capaz de manobrar no espaço

Um motor no meio do corpo do lançador deveria ser acionado depois do lançamento. Com isso, o Ariane podia fazer manobras em órbita da Terra.

ERNO FOR ESA

### Recordista na capacidade de carga

O Ariane 5 tinha capacidade para carregar até 6,8 toneladas. No primeiro (e último) vôo, ele levava dois satélites Cluster no principal compartimento de carga, e outros dois no bico.

DORNIER FOR ESA





SUPER AGOSTO 1996

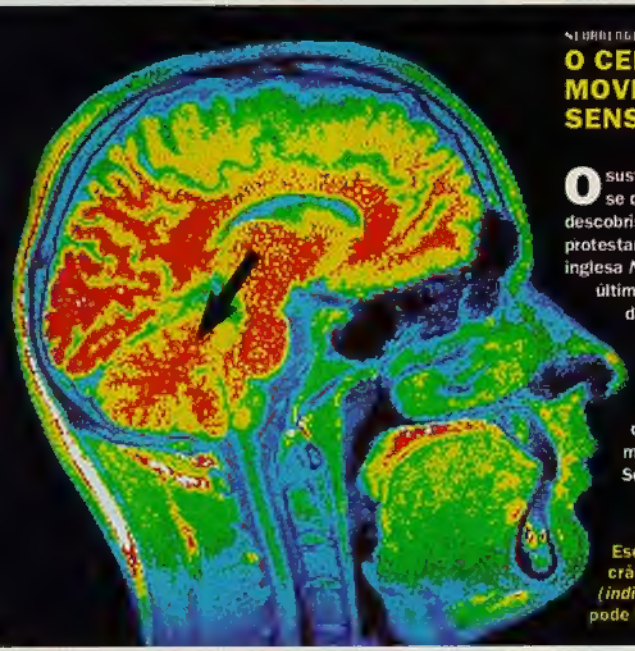
ASTRONOMIA

# NASCIDAS DE ACIDENTES DE PERCURSO

**Metade das galáxias anãs existentes em grandes grupos podem ter surgido de trombadas.**

As galáxias anãs, com massa até 1 milhão de vezes menor que a Via Láctea, constituem a maioria das ilhas luminosas do Universo. Uma equipe de astrônomos americanos afirma que essas nanicas cósmicas podem ter surgido do choque de duas ou mais galáxias gigantescas. A descoberta contradiz uma idéia bem estabelecida, segundo a qual todas as estruturas do Universo se desenvolvem do pequeno para o grande. "Era de se esperar que as anãs se formassem como as galáxias maiores — a partir da condensação de nuvens de gases e poeira, agregadas pela força gravitacional", disse à SUPER Jane Charlton, da Universidade do Estado da Pensilvânia. Usando o telescópio de 1,5 metro de Monte Palomar, Jane e seus colegas identificaram vários pequenos filhotes no rastro deixado pela colisão de outras galáxias mães, a 200 milhões de anos-luz da Terra (1 ano-luz mede 9,5 trilhões de quilômetros). "O que vimos indica que mais da metade das anãs de grandes grupos de galáxias são subprodutos das maiores." Ou seja, existem dois mecanismos de nascimento das galáxias. Um é a aglomeração de partículas e o outro são os choques galácticos.

**Choque monumental a 200 milhões de anos-luz da Terra**



MANFRED KAGE / SCIENCE PHOTO LIBRARY / STOCK PHOTOS

NEUROLOGIA

# O CENTRO DO MOVIMENTO TEM SENSIBILIDADE

O susto foi tão grande como se de repente os católicos descobrissem que o Papa é protestante. Assim a revista inglesa *New Scientist* definiu a última revelação no mundo da Neurologia. Cientistas americanos descobriram que o cerebelo não tem apenas a função de controlar os movimentos musculares. Segundo Lawrence Parsons, da Universidade do Texas, essa parte do sistema nervoso central é responsável principalmente por decodificar informações captadas pelos cinco sentidos. Parsons mediu por ressonância magnética a atividade dos neurônios em voluntários que realizaram diferentes tarefas. Em movimentos simples, como pegar uma bola, a atividade era pequena. Mas aumentava muito quando os voluntários comparavam duas bolas, uma em cada mão, para descobrir pelo tato se elas eram iguais. Outros neurologistas admitem que o cerebelo pode não estar ligado aos movimentos, simplesmente. Até porque há evidências de que ele tem relação com a memória.

**Escondido na base do crânio, o cerebelo *(indicado pela seta)* pode ter a ver com o tato**



CITIZEN ECO-DRIVE, TECNOLOGIA MUITOS ANOS À FRENTE, E ATRÁS.

EP0054-51E AP0134-53E AP3024-55A AP5034-57A

CITIZEN
Eco-Drive

É atrás de um relógio Eco-Drive, que você confere a alta tecnologia da Citizen. A sua parte posterior blindada compõe um bloco único que assegura total vedação e resistência. Isto só é possível porque o Citizen Eco-Drive foi concebido dentro da mais moderna tendência do Ecologicamente Correto. Sua bateria não precisa ser substituída. Ela é recarregável e movida a luz, portanto, não polui. A Citizen faz tudo isso para que você possa ter na sua frente, toda a beleza e a precisão de um Eco-Drive, um relógio Ecologicamente Certo.

CITIZEN

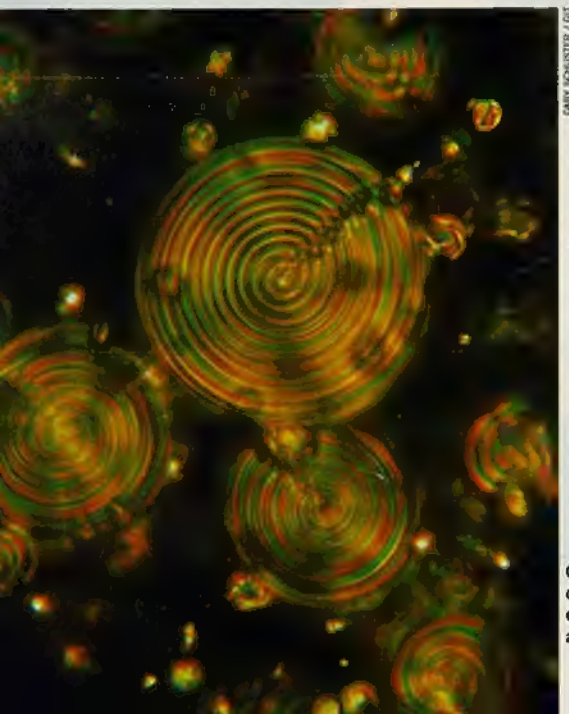
PALEONTOLOGIA

## CABEÇA FEITA PARA SAIR DA ÁGUA

**Ao saltar do mar para a terra, os peixes trocaram as barbatanas por pernas. Mas o crânio também evoluiu.**

Que os bichos de terra firme são descendentes dos peixes, todos concordam. De que modo isso aconteceu ainda é um enigma complicado. Basta ver o fóssil do panderictis, descoberto pelo paleontólogo Erik Ahlberg, do Museu de História Natural de Londres. Esse peixe nadou nos mares há cerca de 380 milhões de anos e é o mais parecido, até agora, com os animais terrestres, chamados tetrápodes. "Você vê a semelhança no crânio", explicou Ahlberg à SUPER. "Ele é mais largo do que o dos peixes, em média, e tem os buracos para os olhos mais juntos um do outro". O intrigante é que essa transformação ocorreu lentamente, levou 10 ou 20 milhões de anos. Em comparação, houve mudanças bem mais rápidas, como a que fez as barbatanas virarem patas. Elas demoraram cinco vezes menos e apareceram apenas 20 milhões de anos depois, num bicho meio peixe meio jacaré chamado acantostega *(veja* Supernotícias, *ano 9, número 7)*. Não é fácil entender como as mudanças lentas se ajustaram tão bem às mudanças mais rápidas. A ponto de, no final, levar ao aparecimento de novos organismos.

**A cabeça do panderictis foi se alargando, em milhões de anos**


GARY SCHUSTER / GIT

QUÍMICA

## ACETONA É CAPAZ DE ESTOCAR DADOS

O químico Gary Schuster, do Instituto de Tecnologia Georgia, em Atlanta, criou um novo cristal líquido, uma substância capaz de mudar de forma apenas sob o efeito da luz. O cristal de Schuster emprega moléculas de acetona que reagem a uma luz muito especial, dita polarizada (isso quer dizer que a onda de um raio luminoso vibra numa só direção). A acetona fica dissolvida num líquido, mas assim que recebe a luz polarizada se solidifica na forma de cristal. As "pedrinhas" crescem e rapidamente atingem 1 milhão de vezes o seu tamanho original. Com essa propriedade, o novo material pode ser moldado na forma de trilhas de gravação tridimensionais. Os entusiastas já começam a pensar em aumentar a capacidade de memória dos CDs e das fitas magnéticas usadas em computadores, sistemas de som e vídeos. Schuster comentou para a SUPER que ainda é muito cedo para pensar em aplicações. Mas admite o potencial de sua criação: pode-se ler, escrever e apagar dados nas moléculas, apenas mudando o tipo de luz sobre elas.

**Gotas de acetona virando cristais. As cores das espirais mostram o avanço da cristalização**

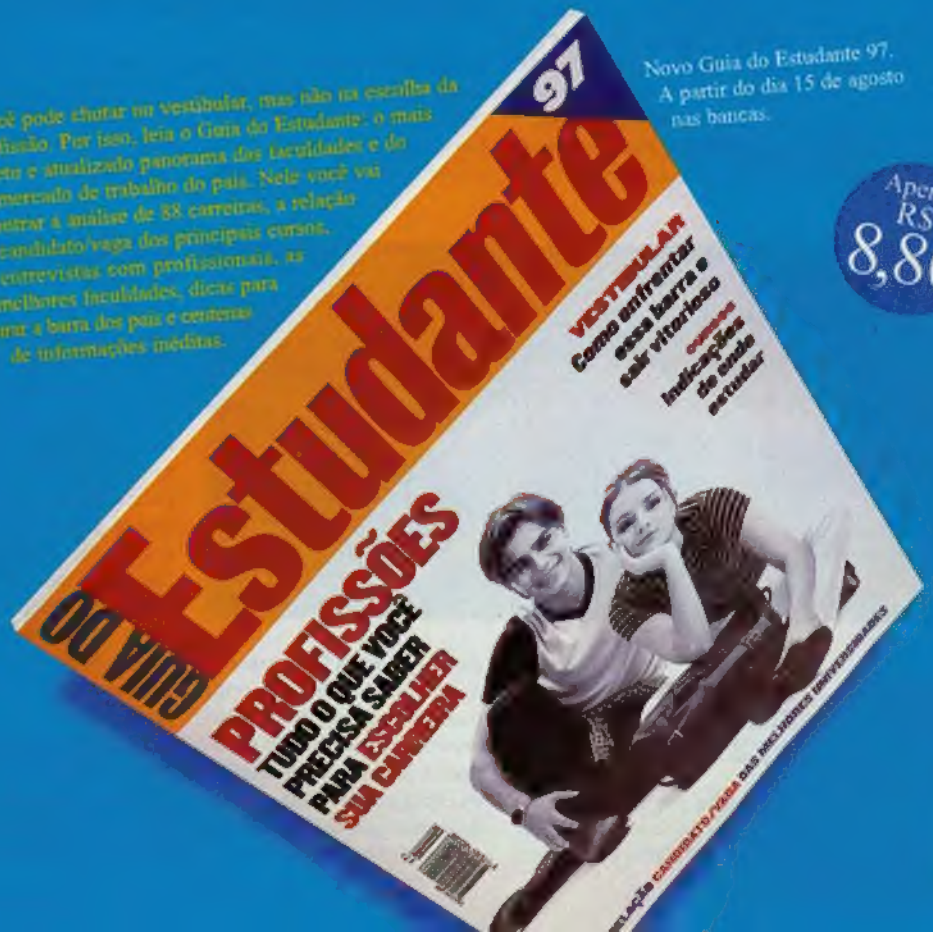


Seu contato imediato com o 3º grau.

Você pode chutar no vestibular, mas não na escolha da profissão. Por isso, leia o Guia do Estudante: o mais completo e atualizado panorama das faculdades e do mercado de trabalho do país. Nele você vai encontrar a análise de 88 carreiras, a relação candidato/vaga dos principais cursos, entrevistas com profissionais, as melhores faculdades, dicas para segurar a barra dos pais e centenas de informações inéditas.

Novo Guia do Estudante 97.
A partir do dia 15 de agosto nas bancas.

Apenas R$ 8,80

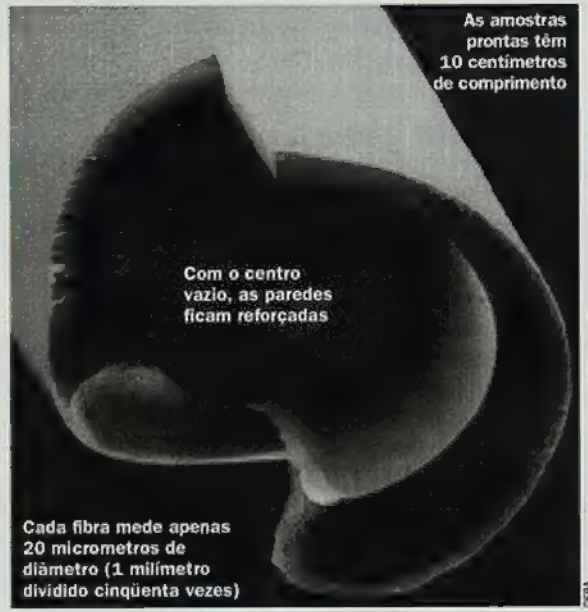



Editora Abril

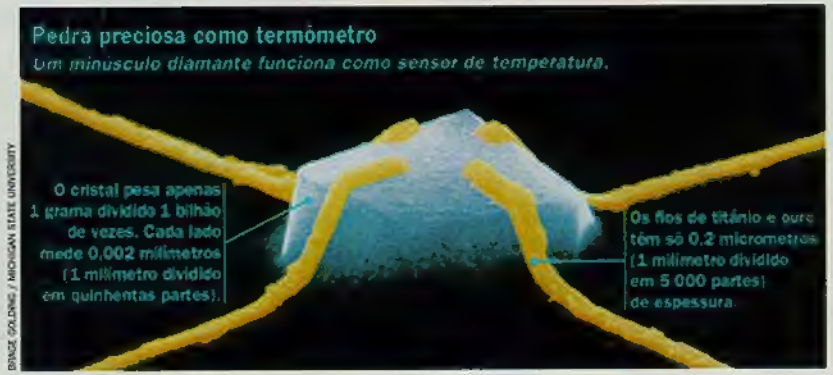
NOVOS MATERIAIS

## QUANDO A FORÇA VEM DA FALTA DE MIOLO

**Pesquisadores ingleses criam nova fibra de carbono oca, mais forte do que as atuais.**




As superleves fibras de carbono, aplicadas em materiais esportivos como as raquetes de tênis e as bicicletas de última geração, já estão superadas. A vanguarda tecnológica passou para as fibras ocas. Os pais da criança são cientistas do mesmo laboratório inglês de onde saíram os primeiros materiais desse tipo, há cerca de trinta anos. Os revolucionários microfios podem suportar até 30% mais de carga do que suas antecessoras. O segredo está justamente no centro vazio, diz o líder da equipe de pesquisadores da Agência de Avaliação e Pesquisa de Defesa, Paul Curtis. A quantidade de carbono em cada fibra é a mesma. Mas, deixando o meio livre, as paredes resistem melhor à compressão. Por enquanto, a receita é segredo e as amostras, ainda protótipos. Porém, seus criadores acreditam que brevemente ela poderá estar na carroceria dos carros de Fórmula 1 e na fuselagem dos aviões.




TECNOLOGIA

## CHIPS DE DIAMANTE EM VEZ DE SILÍCIO

A pedra preciosa usada nas jóias pode se transformar num termômetro eletrônico. Engenheiros da Universidade do Estado de Michigan criaram o menor sensor de temperatura com diamante sintético. A micropedra é fabricada com gases de metano e hidrogênio que se solidificam numa fina lâmina de carbono. Os microcristais têm as propriedades necessárias para construir sensores de temperatura porque resistem a até 600 graus Celsius e têm uma boa condutividade. O material se encaixa perfeitamente na lei física segundo a qual quanto maior o calor, maior a capacidade de transmitir eletricidade. Ligada a fios de ouro e titânio, a pequena jóia transmite mais sinais elétricos quanto mais quente estiver o ambiente. O primeiro uso imaginado para o novo dispositivo é como alarme do superaquecimento em motores de automóveis. Se o calor for muito grande, os sinais elétricos acionam diretamente a ventoinha ou outros sistemas de refrigeração.

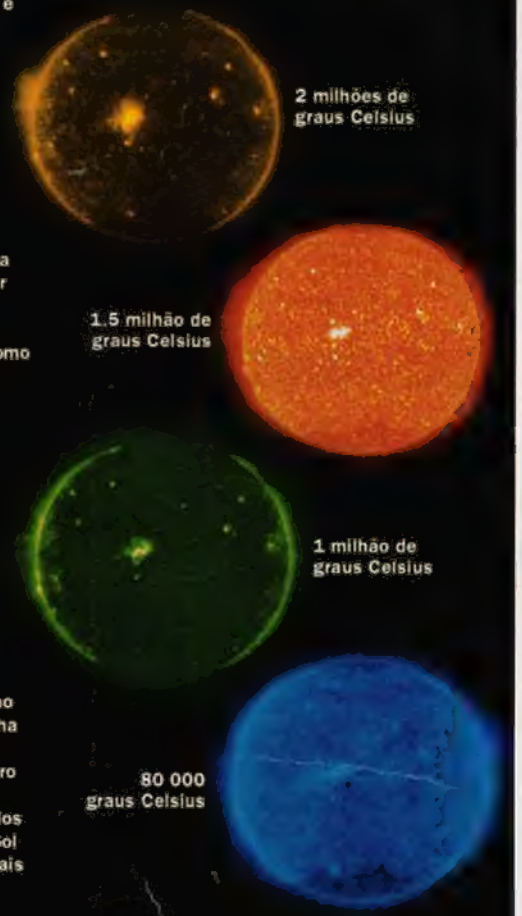
ASTRONOMIA

## NOTÍCIAS QUENTES DA ESTRELA

A 1,5 milhão de quilômetros da Terra, a gravidade do planeta e a do Sol se equilibram. Quer dizer que uma nave nessa posição fica imóvel — nem é atraída para cá, nem puxada para lá. Este foi o ponto ideal, portanto, para estacionar a Soho, uma formidável estação espacial desenhada para vigiar o Sol 24 horas por dia. É o que ela vem fazendo desde março. As imagens mostram como a Soho espiona as labaredas de até 2 milhões de graus Celsius, logo acima da superfície solar. As fotos foram feitas com luz ultravioleta, que é mais abundante do que a luz visível nessas temperaturas. Assim, dão uma idéia precisa da energia que escapa das explosões. Um batalhão de cientistas no mundo inteiro acompanha o trabalho, que vai continuar por mais quatro meses. Mas já revelou novidades. A violência dos gases que envolvem o Sol causa turbulências jamais imaginadas.

**A cor do calor**

*Visto em luz ultravioleta, o Sol tem um aspecto em cada temperatura.*






CURSOS EM VÍDEO

SÉRIE DIDÁTICA
- ALFABETIZAÇÃO (7 fitas)
- EDUCAÇÃO SEXUAL (5 fitas)
- GUIA SEXUAL PARA JOVENS
- CIÊNCIAS (7 fitas)
- LÍNGUA PORTUGUESA (12 fitas)
- HISTÓRIA DO BRASIL (7 fitas)
- HISTÓRIA DA HUMANIDADE (10 fitas)
- LITERATURA BRASILEIRA (7 fitas)
- GEOGRAFIA GERAL (5 fitas)
- GEOGRAFIA - REGIÕES BRASILEIRAS (5 fitas)
- GEOGRAFIA POLÍTICA
- MATEMÁTICA 1º/2º GRAU
- FÍSICA (8 fitas)
- QUÍMICA (6 fitas)
- QUÍMICA AMBIENTAL (5 fitas)
- BIOLOGIA (10 fitas)
- INGLÊS (4 estágios)
- ALEMÃO (6 fitas)
- FRANCÊS (6 fitas)
- ESPANHOL (10 fitas)
- EDUCAÇÃO FÍSICA P/DEFICIENTES (3 fitas)
- ATIVIDADE FÍSICA P/3ª IDADE (3 fitas)
- EDUCAÇÃO FÍSICA PARA CRIANÇAS

SÉRIE INFORMÁTICA
- SCANNER E TRATAMENTO DE IMAGENS
- POWER POINT FOR WINDOWS 95
- INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA E MULTIMÍDIA
- ADOBE PHOTOSHOP 3.0
- WORD 7.0 FOR WINDOWS 95
- EXCEL 7.0 FOR WINDOWS 95
- COREL DRAW 6.0 FOR WINDOWS 95 (3 fitas)
- PHOTO PAINT (COREL DRAW)
- WINDOWS 95 (3 fitas)
- 3 D STUDIO - Release 4
- AUTOCAD R.13
- SCHEDULE 7.0
- DIRECTOR BASICO

SÉRIE PEQUENOS NEGÓCIOS
- ARTESANATO COM FITAS (2 fitas)
- COMO PLANEJAR SUA FLORICULTURA
- TÉCNICAS EMBALAGEM P/FLORICULTURA
- COMO CUIDAR: FLORES E PLANTAS
- CORPUS MENS SANI (Massagem)
- CURSO FOTOGRAFIA (7 fitas)
- CURSO BÁSICO DE FILMAGEM
- FOTOGRAFIA DE GLAMOUR
- CURSO DE BIJOUTERIAS
- SOUVENIRS PARA FESTAS
- PINTURAS DECORATIVAS (3 fitas)
- PINTURAS EM SEDA (2 fitas)
- FACTORING
- ESCRITÓRIO DE COBRANÇA
- TECELAGEM MANUAL
- CULINÁRIA CARNE SUÍNA (2 fitas)
- COLEÇÃO LAIR RIBEIRO (8 fitas)

SOFTWARES DIDÁTICOS
- MATEMÁTICA 2ª GRAU (6 disquetes)
- FÍSICA 2ª GRAU (6 disquetes)
- GEOGRAFIA
- CITOLOGIA
- HISTÓRIA DO BRASIL
- ELETROQUÍMICA
- HISTÓRIA CONTEMPORÂNEA
- MATEMÁTICA FINANCEIRA
- QUALIDADE TOTAL

CD-ROM
- INGLES
- ESPANHOL
- FRANCES
- HEBRAICO
- ITALIANO
- JAPONES
- ALEMÃO
- TEORIA MUSICAL
- INFOVEST 98

E MUITO MAIS... Consulte-nos!

NITTA'S VÍDEO
Av. Cursino, 61
Cj.01 - CEP 04133-000 - SP
Tel.: (011) 6915-7543
215-6797
Fax.: (011) 6915.8141

## CEGONHA FOI ESCOLHIDA POR SER DÓCIL

**Lenda da cegonha surgiu na Escandinávia e se popularizou no século XIX com os contos de Hans Christian Andersen**

*? Como e onde surgiu a lenda das cegonhas trazerem bebês?*

MARC DEVILLE

**A ave servia para explicar o repentino aparecimento de um bebê na casa**

! Foi na Escandinávia. A tradição diz que, na época em que os bebês costumavam nascer em casa, as mães diziam aos filhos que eles haviam sido trazidos pela cegonha para justificar o aparecimento repentino de um novo membro da família. Para explicar que, após o parto, a mãe precisava descansar por alguns dias, dizia-se que, antes de partir, a cegonha havia bicado a perna materna.

O animal foi escolhido como símbolo principalmente por dois motivos. Primeiro, é uma ave extremamente dócil e protetora: as jovens cegonhas costumam dedicar atenção especial e carinho às aves mais velhas ou doentes. Tanto que os romanos antigos criaram uma lei incentivando as crianças a cuidarem dos idosos da família chamada *Lex Ciconaria* (Lei da Cegonha).

O outro motivo é que elas costumam fazer seus ninhos ao lado das chaminés das casas e voltam, sempre para o mesmo lugar, para pôr ovos e cuidar dos filhotes. A mistura de generosidade e fidelidade ao ninho criou um símbolo perfeito. Por muitos séculos a lenda foi difundida apenas na Escandinávia. Mas, no século XIX, se espalhou pelo mundo com os contos do escritor dinamarquês Hans Christian Andersen. ■

## CABELO CLARO DA CRIANÇA TEM POUCO PIGMENTO

*? Por que os cabelos de algumas crianças escurecem com o passar dos anos?*

! Porque aumenta a produção de pigmentos na raiz. A cor dos cabelos depende principalmente da melanina produzida por células que estão junto à raiz do cabelo, chamadas melanócitos. Existem dois tipos de melanina. A eumelanina, que é negra, e a feomelanina, que é amarela. As diferentes tonalidades de cabelo são resultado da combinação desses dois pigmentos. Algumas crianças têm a cor dos cabelos bem definida desde pequenas. "Já outras nascem com poucos melanócitos junto à raiz, e o resultado são cabelos claros", diz o dermatologista José Marcos Pereira, da Santa Casa de São Paulo.

O cabelo com pouco pigmento (tanto amarelo quanto preto) aparece mais claro. Com o tempo dá-se uma maior proliferação de melanócitos, que passam a produzir mais melanina e, assim, os cabelos escurecem. Um fenômeno parecido pode ocorrer com a cor dos olhos, que às vezes são mais claros nos bebês também por falta de pigmentos. ■



## NÃO SE SABE AO CERTO ONDE TERMINA A ATMOSFERA

*? Quantas camadas tem a atmosfera?*

*? O que se encontra nelas?*

! Há cinco camadas distintas na atmosfera. O que as diferencia é a composição química e a temperatura. "Na troposfera *(veja infográfico ao lado)*, à medida em que se sobe a temperatura cai, porque sua fonte de calor, a superfície da Terra, fica cada vez mais distante", diz a meteorologista Maria A. Dias, da Universidade de São Paulo. Na estratosfera, quanto mais se sobe o calor aumenta, porque há mais reações entre o ozônio presente na sua composição e nos raios de Sol. Na mesosfera, não há ozônio para produzir calor e a temperatura volta a cair com a altura.

Na termosfera, o calor aumenta novamente quando se sobe, devido às reações entre nitrogênio e oxigênio. Na exosfera, os fenômenos param e a temperatura é estável. Cada uma das camadas tem um tamanho definido, exceto a exosfera, que é a última, da qual não se conhece exatamente o fim: ela desaparece progressivamente, a partir de 3 000 quilômetros. ■

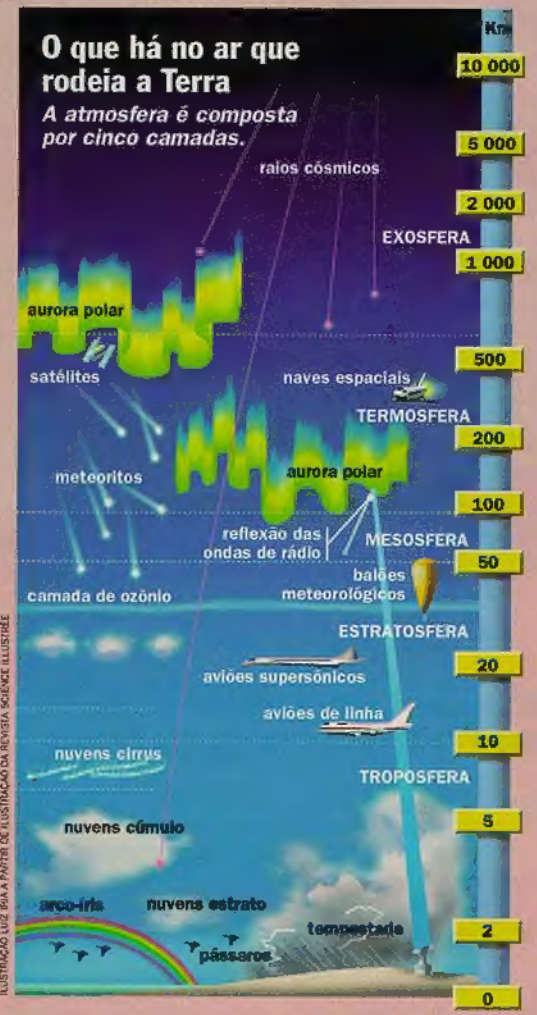



ILUSTRAÇÃO LUIZ RHA A PARTIR DE ILUSTRAÇÃO DA REVISTA SCIENCE ILLUSTRÉE

**super.atleitor@email.abril.com.br** **http://www.bol.com.br**

**SUPER INTERESSANTE NA INTERNET**

Estes aí em cima são os nossos endereços eletrônicos. Para o primeiro, você pode mandar perguntas para a seção PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES. No segundo, você encontra a versão on-line da SUPER e envia perguntas exclusivas para ela. Vamos lá!

Se preferir, mande a sua carta pelo correio mesmo. Envie as cartas para PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES Rua Geraldo Flausino Gomes, 61 CEP: 04575-060 São Paulo, SP

**Se a sua pergunta for selecionada, você receberá em casa uma camiseta da SUPER!**

**Por enquanto, o equipamento só pode ser usado em aviões de até 750 quilos e velocidade de 220 quilômetros por hora.**

## PÁRA-QUEDAS PROTEGEM PEQUENOS AVIÕES

Com o motor desligado, a aeronave chega com tranqüilidade ao chão

GAMMA

**?** *Como funcionam os pára-quedas para pequenos aviões?*

**!** Funcionam mais ou menos como os pára-quedas usados por uma pessoa. Nas aeronaves que possuem esse equipamento, quando o piloto percebe algum problema mais sério, desliga o combustível e o sistema elétrico e puxa uma argola, que fica dentro da cabine e dispara gases. "Esses gases impulsionam um foguete que, em meio segundo, tira o pára-quedas do cartucho onde ele está enrolado, empurrando-o para o alto", explica o engenheiro mecânico aeronáutico Ivan Celso de Castilho, da Aerodesign, empresa que produz o equipamento, em Minas Gerais. Com o pára-quedas inflado, o avião perde velocidade e cai lentamente no chão. Por enquanto, só é possível usar esse sistema em aviões de até 750 quilos que atinjam uma velocidade de 220 quilômetros por hora (como o monomotor Cessna 150). Mas já há modelos sendo desenvolvidos que podem ser instalados em aeronaves de até 1 500 quilos (como o bimotor Piper Cherokee). O peso do equipamento varia de 2 a 4% do peso do avião. ■

## AMÍGDALAS AJUDAM A DEFENDER O ORGANISMO

**?** *Qual a função das amígdalas no corpo humano?*

**!** As amígdalas são duas estruturas localizadas perto da garganta que contribuem para o sistema de defesa do organismo. Boa parte dos agentes infecciosos entram pela boca com a respiração. As amígdalas permitem uma resposta rápida a eles: ao entrarem em contato com vírus e bactérias, elas passam a produzir anticorpos que vão para a corrente sangüínea e defendem o organismo. Mas essa influência no sistema imunológico é pequena. Na infância, representa só 2% da produção de anticorpos e a porcentagem diminui à medida em que o indivíduo vai crescendo, até que, na adolescência, as amígdalas perdem praticamente a utilidade. Por isso, há algumas décadas a extração delas era muito comum. Hoje, os médicos preferem evitar a cirurgia se estiverem saudáveis. "Mas se apresentarem infecções e inflamação devem ser retiradas", diz o otorrinolaringologista Paulo Pontes, da Universidade Federal de São Paulo. "Caso contrário, os danos serão maiores que os benefícios" ■

**Pequenas defensoras**

*As amígdalas controlam a qualidade do ar que entra pela boca.*

ILUSTRAÇÃO LUIZ IRIA

## CÃO QUE FAREJA DROGA NÃO FICA VICIADO

**?** *Como é feito o treinamento dos cães farejadores de drogas?*

**!** Dura 60 dias e passa por oito etapas *(veja quadro abaixo)*. O treinador induz o cão a compreender que é bom para ele encontrar a droga. A cada missão bem sucedida o animal recebe, além de carinho, um bastão de plástico inquebrável com um pouco de droga dentro, para brincar. "Como os cães adoram brincar, eles acabam associando o cheiro a algo positivo", diz o capitão Eduardo Espósito, comandante do Canil da Polícia Militar de São Paulo. Assim, sempre que sentir o odor da droga, vai procurar encontrá-la para conseguir a recompensa.

"Os cães não são viciados. Eles não tem, em momento algum, contato direto com a droga", diz Espósito. Qualquer raça de porte médio ou grande pode ser utilizada para o treinamento de faro. O cão pode ainda ser treinado para localizar outros tipos de odores, como bombas e pessoas soterradas ou perdidas na mata. ■

ANTONIO GAUDÉRIO

Treinamento de um cão *springer spaniel*

GAMMA

Cachorro em ação, em Miami

SIPA PRESS

Polícia alemã também usa porcos farejadores

### Treinando o focinho

*As tarefas do animal ficam mais difíceis a cada etapa.*

**1** O cão procura, em uma distância de cerca de 3 metros, um pano que tenha ficado algumas horas junto com a droga.

**2** Um pano impregnado é arremessado a cerca de 20 metros e o cão tem que encontrá-lo pelo faro e trazer para o treinador.

**3** O animal localiza a droga escondida nas pedras de um terreno por meio do cheiro trazido pelo vento ou pelo odor do solo.

**4** O cão circunda um edifício e tem que encontrar a droga escondida em um buraco na parte interna de um muro.

**5** O bicho ronda o edifício pela parte de fora do muro e tem que encontrar a droga, que está no lado de dentro

**6** Treinado em uma agência de correios, o cão fareja correspondência, caixas de transporte e esteiras.

**7** Para aprender a distinguir o odor da droga, o cão é treinado em armazéns de produtos de limpeza, cosméticos e alimentos.

**8** O animal busca entorpecentes escondidos em veículos, sem confundir-se com o cheiro do combustível.

## SAL NÃO DEIXA CORANTE DA ROUPA SE DISSOLVER

**?** *Por que o sal evita o desbotamento das roupas?*

**!** "Porque se misturarmos cloreto de sódio (sal de cozinha) na água", explica o químico Atílio Vanin, da Universidade de São Paulo, "ele impede que o corante das roupas se dissolva, ajudando a manter a cor original". Se não houver sal na água, uma parte da cor vai embora com o enxágüe. Os corantes são fabricados com sal em sua fórmula e, como um sal não se dissolve com outro, a presença de sal de cozinha na água inibe que a tinta da roupa se dilua. ■

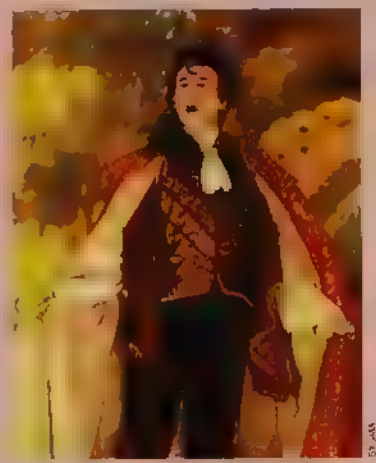
## CANTOR CASTRADO GANHAVA VOZ AGUDA

**Extraindo-se os testículos dos adolescentes, acaba a produção de testosterona, inibindo-se o alongamento da laringe.**

*Por que castravam se cantores entre os séculos XVII e XIX?*

Para proporcionar a um homem a voz aguda de soprano, característica das mulheres. O costume surgiu porque a maior parte dos grandes corais funcionava nas igrejas, que proibiam a presença de mulheres. A criança do sexo masculino tem voz aguda porque sua laringe é pouco alongada. Fazendo uma comparação com os instrumentos musicais de sopro, podemos dizer que, quanto maior o canudo, mais grave é o som do instrumento e, quanto menor, mais fino o som. Quando o jovem começa a entrar na puberdade, seu organismo passa a produzir a testosterona, um hormônio responsável, entre várias outras coisas, pelo alongamento da laringe e pela mudança da voz.

A castração consistia na extração dos testículos, os órgãos que produzem o hormônio, que eram retirados do saco escrotal ou cortados fora, junto com ele. "Castrando se o menino, diminuía bastante a produção de testosterona e consequentemente o crescimento da laringe", explica o endocrinologista Vaê Dichtchekenian, do Hospital Albert Einstein, em São Paulo. Quanto menor a laringe, mais fina a voz. Sendo assim, o indivíduo continuava com a voz aguda de uma criança que não entrou na puberdade.



Cena do filme *Farinelli, il castrato*, que mostra o cantor castrado que viveu no século XVIII

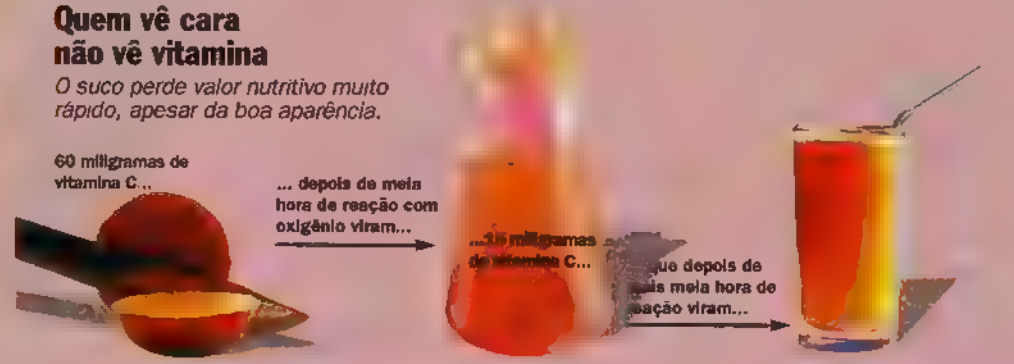
## EM 1 HORA, A VITAMINA C DESAPARECE DO SUCO

*É verdade que o suco de laranja começa a perder a vitamina C alguns minutos após ser extraído do fruto?*

Sim. A vitamina C é uma substância bastante instável. Assim que entra em contato com o oxigênio do ar, começam a ocorrer reações químicas que a destroem. Se o suco estiver exposto à luz, a reação será mais rápida ainda. O gosto ruim, após alguns minutos, é resultado dessas reações. "Na primeira meia hora, a perda chega a 75%", explica o bioquímico Julio Tirapegui, da Universidade de São Paulo. E não adianta nada colocar o suco na geladeira para conservá-lo; isso serve apenas para protegê-lo da luz, além de gelar. É preciso também prestar atenção para não se comprar frutos danificados com um pedaço da casca faltando. A reação com o oxigênio já pode estar ocorrendo e deteriorando a laranja.

### Quem vê cara não vê vitamina

*O suco perde valor nutritivo muito rápido, apesar da boa aparência.*




## BOMBA DE EFEITO MORAL ASSUSTA MAS NÃO FERE

Bomba de gás lacrimogêneo usada para dispersar tumulto racial na África do Sul *(no detalhe)*

*O que são bombas de efeito moral?*

"São armas usadas para controlar situações de tumulto sem ferir ou matar os envolvidos", explica o químico Renato Sheeny, da Condor Indústria Química, que fabrica os artefatos. O princípio consiste em paralisar pelo susto. Existem quatro tipos de bombas. A mais conhecida é a granada de gás lacrimogêneo que, ao ser disparada, solta um gás que irrita os olhos, a pele e a laringe e ainda provoca mal-estar. Os efeitos são momentâneos. Outro artifício são as granadas de fumaça colorida que formam uma espessa cortina que impede a vítima de se orientar.

Geralmente, são usadas em conjunto com as granadas explosivas de luz e som. Quem sofre esses efeitos termina desorientado e praticamente impossibilitado de qualquer reação. O corpo da bomba é produzido com um plástico especial, que se desintegra evitando a formação de estilhaços. Caso esses três artifícios não sejam suficientes para conter o tumulto e algum agressor consiga furar o bloqueio, a polícia usa cartuchos de bala de borracha. Elas provocam pequenos hematomas e só podem ser disparadas a uma distância de no mínimo 30 metros.

## AQUÁRIO PRECISA DE OXIGÊNIO EXTRA

*Por que os aquários precisam de oxigênio se os peixes sobrevivem apenas com o oxigênio presente na água?*

Porque no aquário não há gás suficiente para manter os peixes vivos. Nos lagos e nos mares há plantas e algas que produzem o oxigênio necessário para a vida marinha. Geralmente, as plantas colocadas nos aquários não são capazes de produzir todo o gás que os peixes necessitam. Por isso é preciso oxigenar a água por meio de máquinas.

Além disso, os aquários de água salgada precisam de mais oxigenação que os de água doce. Com a presença do sal, sobra menos espaço ao redor das moléculas de água e a absorção de oxigênio é menor, podendo provocar carência do gás.

**A seguir, os autores das perguntas escolhidas nesta edição. Todos receberão suas camisetas em casa**

Allyson Balduino Lage
Ferros, MG
Antônio Corrêa Oliveira
São Luiz Gonzaga, RS
Bianca Pelicioli Roboldi
Porto Alegre, RS
Carlos Roberto da Silva
São Sebastião do Paraíso, MG
Edson Minhoni
São Paulo, SP
José Antônio Tassi
Comélio Procópio, PR
Mara Lucia da Silva
Cachoeira do Sul, RS
Marcos Rogério Rocha
Nova Londrina, PR

*Neste inverno, parece que todo mundo ficou gripado. No Sudeste do Brasil, o vírus da doença reapareceu mais forte. E, nos Estados Unidos, os médicos já se preparam para uma epidemia avassaladora, que pode explodir no final do segundo semestre.*

**Por Lúcia Helena de Oliveira**

# A GRIPE DO ANO

**A cada ano surgem dez a quinze novos subtipos de vírus, geralmente muito parecidos entre si. Um único espirro libera 5 milhões a 10 milhões deles, que ficam pairando no ar durante alguns minutos, dentro de gotículas de saliva**

FOTO MARI QUEIROZ COM PRODUÇÃO DE CÁRMEN E WYLMA DE CAMPOS MELLO E MARCUS

SPLASTOCK PHOTOS

## Ele outra vez

Todo ano, o vírus da gripe volta com um novo invólucro protetor. "Por dentro, seus genes são basicamente os mesmos", conta o infectologista André Vilela Lomar, do Hospital Albert Einstein, em São Paulo. "Mas a mudança externa faz as células imunológicas perderem tempo até reconhecê-lo." E a cada quarenta anos, aproximadamente, é como se houvesse um salto e as alterações virais são até maiores. A última vez que isso aconteceu foi em 1957, há 39 anos, quando só nos Estados Unidos morreram 750 000 indivíduos.

## O nariz coça

O vírus é transmitido pelo ar. O sistema imunológico reage mandando mais e mais células defensoras pelo sangue. Esse contra-ataque deixa a vítima com o nariz vermelho. "Mas nem sempre ele resolve o problema", explica a médica Nancy Arden, especialista em gripe do Centro de Controle de Doenças, nos Estados Unidos. Segundo ela, no inverno americano passado (entre dezembro de 1995 e fevereiro deste ano), as crianças foram as principais vítimas, porque não apresentaram essa defesa nasal.

## A garganta arde

A tendência é o vírus avançar no caminho que vai do nariz aos pulmões, onde coloca o organismo em risco de vida. Quanto mais cedo a defesa o reconhece, maior a chance de interromper a trajetória. "Os vírus de 1996 lembram uma variedade que não ressurgia desde 1988", conta Nancy Arden. "Ou seja, o perigo é maior para crianças com menos oito anos de idade porque, além de seu sistema imunológico estar em formação, o organismo nunca viu nada parecido."

## O peito chia

Infectadas, as células que revestem o aparelho respiratório explodem, liberando proles de vírus. Com elas, vão-se embora os cílios, prolongamentos que, o tempo inteiro, se movimentam no sentido de expulsar germes invasores. "Por isso, a gripe abre espaço para uma série de infecções oportunistas, como as de bactérias que causam desde dor de garganta até inflamação do pulmão, a temida pneumonia", diz André Lomar.

## O corpo inteiro dói

Com a maior facilidade, os vírus caem no sangue, liberando uma série de toxinas que provocam a febre. Só deixam de circular pelos vasos sanguíneos quando encontram articulações pela frente. "O vírus da gripe também se reproduz ali, o que explica a sensação de dor pelo corpo do doente", conta Nancy Alexander. Então só existem dois remédios: ingerir muito líquido, evitando a desidratação causada pela febre, e repousar. "O repouso poupa energia do corpo para o sistema imunológico", justifica.

ILUSTRAÇÃO LUIS IRIA

## O estômago embrulha

Os vírus deste ano também se instalam no aparelho digestivo. A gripe que atacou os brasileiros neste inverno provocou enjôos e diarréias nas vítimas. No mês passado, duzentos especialistas americanos se encontraram em Washington para discutir as novas características da doença. "Elas são pistas de como serão os próximos disfarces do vírus", diz Dominick Iacuzio, que organizou o evento. "Fazendo deduções, a gente cria vacinas. Mas ninguém pode garantir que terão efeito e que não acontecerão grandes epidemias como no passado."

*Você acha que o gato desta página está saltando do telhado de cá para o telhado de lá? Pura impressão. É o mesmo gato em dois telhados ao mesmo tempo. Impossível? Não para a Física Quântica. Ela acaba de provar que um átomo é capaz de estar em dois lugares na mesma fração de segundo.*

POR PLÍNIO BARRETO E CÁSSIO LEITE VIEIRA

# O pulo do gato

Todo mundo provavelmente já pensou, uma vez ou outra, como seria bom estar em dois shows no mesmo horário. Só que é impraticável, certo? Ou você está em casa ou está no colégio, não tem jeito. Ou melhor, não tinha. Em maio deste ano os físicos americanos David Wineland e Chris Monroe, do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia, em Boulder, Colorado, descobriram que às vezes o impraticável acontece. Numa experiência sensacional, eles conseguiram fazer um átomo aparecer em dois pontos diferentes de espaço no mesmo e exato instante.

Isso não significa que de agora em diante você conseguirá ir a dois shows no mesmíssimo horário, mas está provado que o átomo pode estar aqui e ali numa só fração de segundo. Em algumas circunstâncias, é assim mesmo que a natureza funciona. Antes de Wineland e Monroe, já se sabia que as partículas subatômicas eram capazes desse tipo de proeza, mas ninguém tinha demonstrado que o efeito alcançava um átomo inteiro. Será que seres grandes como os gatos poderão repetir a façanha? Vire a página e descubra o que os físicos têm a dizer sobre essa possibilidade.

## Retorno à Antigüidade

*Novos conceitos reabriram um debate da Filosofia grega.*

A experiência feita agora no Colorado é consequência de conceitos criados no começo do século em meio a disputas sérias entre os físicos. Os debates chegaram a reacender velhas diferenças que opunham os sábios da Grécia há cerca de 2 500 anos. Na época, Demócrito e Leucipo enfrentavam Platão e Empédocles. É mais fácil entender a desavença pelo raciocínio dos próprios gregos. Para Demócrito e Leucipo, as coisas do mundo existiam por si mesmas, e se o homem desaparecesse continuariam por aí. Platão e Empédocles não tinham tanta certeza. Diziam que não podemos realmente saber se existe um mundo fora de nós. Muitas vezes o que parece ser de um jeito é de outro, e no fundo só podemos estar certos das nossas idéias sobre o mundo. Elas são a única realidade que conta.

Essa interpretação recebeu o nome de idealismo e a visão oposta de materialismo. Essas duas posições estavam presentes nas disputas dos físicos. As convicções de Einstein se aproximavam mais dos conceitos materialistas. O dinamarquês Niels Bohr, partidário da Mecânica Quântica, se inclinava mais para o idealismo. Demócrito e Leucipo defenderam sua posição dizendo que toda matéria era feita de partículas menores, que chamaram de átomos. Naquela época, como agora, era por meio dos átomos que se explicavam as substâncias comuns, as que podemos ver e tocar diretamente. Platão e Empédocles analisavam o mundo em termos de triângulos, que são entidades abstratas, um equivalente do átomo no campo das idéias. Muitas figuras geométricas podem ser decompostas em triângulos, da mesma forma que as substâncias comuns podem ser decompostas em átomos. Para os idealistas gregos, então, os triângulos eram as idéias átomos com as quais se constrói a idéia-mundo.

# Com mortos-vivos na imaginação

A Mecânica Quântica é o ramo da Física que estuda os átomos por fora e por dentro. Criada nas primeiras décadas do século, ela é ótima, a mais útil de todas as teorias científicas, disparado. Hoje, praticamente tudo depende dela, a começar pelos aparelhos domésticos como a televisão e os computadores, até os instrumentos mais refinados como radares e microscópios eletrônicos. Ainda mais importante, suas equações explicaram pela primeira vez as reações da química e da bioquímica, o funcionamento das estrelas e do Universo inteiro. Enfim, este século tem a cara da Mecânica Quântica, com toda a justiça.

Mas nem os físicos entendem direito o que ela faz. "Posso dizer sem me enganar que ninguém compreende a Mecânica Quântica", escreveu o americano Richard Feynman (1918-1988), um dos cientistas mais brilhantes deste século, conhecido justamente por explicar conceitos difíceis sem complicar. Numa de suas palestras, Feynman abriu o jogo: "Vou contar-lhes como funciona a natureza", disse. "Mas evitem ficar perguntando, 'como é que pode ser assim?', ou vão acabar num beco sem saída. Ninguém sabe por que as coisas são assim."

Logo depois de inventar a nova mecânica, seus criadores começaram a desconfiar do que tinham feito. Um deles, o austríaco Erwin Schrödinger, disse em 1935 que, se fosse levar a sério as leis da quântica, teria de acreditar em mortos-vivos. Para ilustrar a afirmação, ele bolou uma experiência imaginária na qual um gato era trancado numa caixa de metal junto com um vidro de veneno e um pedaço de metal radioativo. Depois de 1 hora, o que aconteceria com o animal? A resposta, explicou Schrödinger, dependia do metal. Se emitisse radiação, faria o vidro quebrar e o veneno liquidaria o gato. Se não, o felino passaria incólume pela armadilha.

### Do gato para o átomo

O problema é que para as regras quânticas nenhuma das duas possibilidades poderia ser excluída. Enquanto a caixa estivesse fechada e ninguém olhasse lá dentro, o gato permaneceria num estado indefinido, morto e vivo a um só tempo. Foi uma situação como essa que os físicos americanos David Wineland e Chris Monroe criaram agora no laboratório. Não é a mesma coisa, claro, pois eles observaram um simples átomo balançando de um lado para outro numa gaiola magnética. Mas a situação é análoga, já que a certa altura do vaivém a possibilidade de o átomo estar de um lado ou de outro da gaiola era a mesma. Não havia como decidir. Os americanos, então, checaram a posição do átomo com um laser, confirmando sua presença nos dois lados ao mesmo tempo *(veja o infográfico abaixo)*.

### Sensação de ridículo

Voltando ao gato, o que interessava a Schrödinger era mostrar que a lei probabilística da radiação podia "afetar" um objeto grande como um animal, com consequências absurdas. A questão central, portanto, era a incerteza sobre a radiação, que até onde a Física sabe, não tem hora para sair dos metais. Mais cedo ou mais tarde, ela acaba escapando. De alguma maneira, no fundo do metal, um núcleo atômico treme, perde um pedaço de seu corpo e o fragmento dispara como uma partícula subatômica superveloz. Cada átomo radioativo tem um prazo para se fragmentar. Num metal como o rádio, o prazo é de 1 620 anos. No final desse período, metade do rádio desaparece, deixando com meio quilo um bloco que originalmente pesava 1 quilo.

Numa única hora, porém, a incerteza é total: a partícula tem exatamente 50% de chance de pular fora do metal e 50% de ficar por lá mesmo. Automaticamente, o destino do gato padece da mesma indefinição. E isso, declarou Schrödinger, quer dizer que o bicho está vivo e morto também, sem meio termo possível. Schrödinger mesmo havia criado, por acaso, a equação para calcular as probabilidades que definem a situação do gato. Mas, para ele, a fórmula final deveria descrever o movimento das partículas subatômicas, ou seja, corpos materiais. Só mais tarde o alemão Max Born mostrou que ela representava probabilidades, números abstratos. Schrödinger se sentiu ridículo, já que números não se movem por aí, existem apenas na mente *(veja o texto azul na página anterior)*. Declarou, então, que alguma coisa devia estar errada com sua equação. Mas foi inútil. Daí em diante as probabilidades se tornariam ferramentas essenciais no trabalho dos físicos.

## Metade envenenado, metade saudável

***O paradoxo do gato foi criado como uma crítica à nova mecânica.***

**Caixa fechada**
Nesse experimento mental, um gato fica junto de um metal radioativo e de um vidro de veneno.

**Gatilho letal**
Em apenas 1 hora, a radiação pode quebrar o vidro ou não. As probabilidades são iguais.

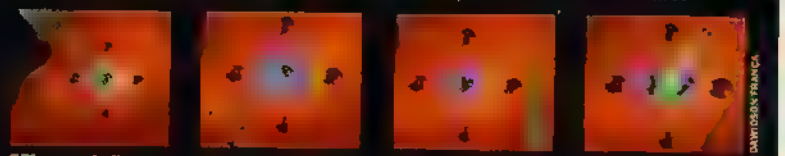
**Meio a meio**
As chances de o gato ser ou não ser envenenado não igualam, 50% a favor e 50% contra.

**Conclusão**
Logo, até que a caixa seja aberta, o gato está vivo e morto ao mesmo tempo, o que parece absurdo.

SUPER AGOSTO 1996

## Sozinho nos dois cantos da gaiola

***No mundo atômico o paradoxo não existe, os efeitos são reais.***



**MicropriSão**
A armadilha magnética *(cor roxa)* prende um átomo de bário que corre por ali. Ele não deve se mover.

**Elétron fora**
O laser arranca um elétron e o átomo fica eletrizado. Isso ajuda a reduzir seus movimentos.

**Frio total**
Quase no zero absoluto (-273 graus Celsius), o bário fica de um lado e de outro da gaiola.

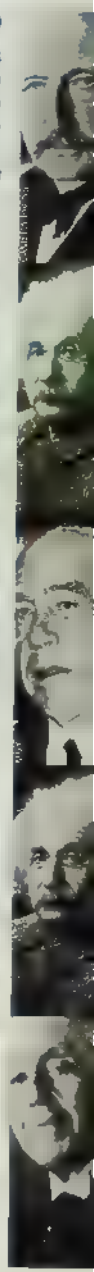
**Prova a laser**
O átomo não se divide, mas age como se fosse dois. Reage aos raios como se estivesse lá e cá.

DAVIDSON FRANCA

SUPER AGOSTO 1996

## Uma história e dez protagonistas

*A teoria quântica foi escrita em treze capítulos, com personagens que entram em cena repetidas vezes*



**1900**
O físico **Max Planck** funda a Física moderna ao descobrir que a energia luminosa se desloca pelo espaço em "pacotes" depois chamados *quanta* (palavra latina que significa quantidade).

**1905**
**Albert Einstein** demonstra que os pacotes descobertos por Planck significavam que a energia era feita de partículas assim como a matéria é feita de átomos. Os átomos de energia, mais tarde, receberam o nome de fótons.

**1913**
Partindo de Einstein e Planck, o dinamarquês **Niels Bohr** analisa a órbita dos elétrons nos átomos. Para ficar em certa órbita o elétron precisa de energia, ou seja, um certo número de fótons, e só pode mudar de órbita se ganhar ou perder pelo menos um fóton.

**1917**
**Einstein** mostra que as substâncias radioativas emitem partículas de maneira aleatória. Nunca dá para ter certeza se a radiação será emitida em um certo momento. A lei da radioatividade era probabilística.

**1924**
O francês **Louis de Broglie** explica que o elétron pode ser visto como uma onda e sua trajetória calculada por uma fórmula semelhante à que descreve o movimento de uma onda do mar.

## Xeque-mate num gênio

*Em 1930 Einstein armou um argumento que não convenceu.*

O embate que definiu o destino da Mecânica Quântica foi travado em Bruxelas, durante a realização de uma das chamadas Conferências Solvay, as mais concorridas da Física na primeira metade do século. Em 1930, o ponto alto foi um ataque demolidor de Einstein contra a Mecânica Quântica, defendida à altura pelo dinamarquês Niels Bohr. Einstein queria derrubar o chamado princípio da incerteza, segundo o qual não se pode medir com precisão, simultaneamente, a energia e o tempo de um processo físico qualquer. Para isso criou uma experiência imaginária em que um pouco de luz era aprisionado numa caixa. Pesando todo o conjunto e subtraindo o peso da caixa, resultava o peso da luz, a partir do qual é possível calcular a energia, uma nosa total. Aí vinha o ponto chave. A idéia era deixar sair um pouco de luz abrindo uma portinhola. Que energia saía? Bastava pesar a caixa de novo, a diferença de peso indicava com toda precisão o valor da energia perdida. Então, cronometrando a abertura da portinhola, media-se o tempo exato que a energia tinha levado para sair. Os historiadores contam que Bohr passou a noite pensando. Afinal, achou uma saída. A luz, ao escapar, mexia com a gravidade, disse. E isso, por sua vez, alterava o ritmo do relógio, prejudicando o registro perfeito do tempo. A incerteza continuava valendo, afirmou Bohr triunfante. Hoje se avalia que o lance não foi bem um xeque-mate. A luz, ao escapar, mexe com a gravidade, mas não destrói a precisão da medida de tempo. Einstein não argumentou na hora e não voltou mais ao assunto, passando por derrotado. Estava com mais de 50 anos e pode ter achado que não valia a pena insistir. Afinal, nem ele sabia como escapar dos dilemas que assaltavam a todos.

# A Física clássica fica para trás

Antes de tentar entender por que o uso das probabilidades deixou os físicos incomodados, é bom lembrar que na virada do século a Física clássica tinha chegado aos seus limites. Ela topou com enigmas aparentemente insolúveis do ponto de vista de seus fundamentos. Um desses problemas era que, de acordo com os ensinamentos tradicionais, os elétrons nunca poderiam girar em torno do núcleo do átomo. Porque, ao girar, o elétron perde energia, ou seja, velocidade. E, ao ficar mais lento, cairia para dentro do núcleo. O átomo não poderia existir, o que é absurdo, claro. Não há dúvida de que os átomos existem. A quântica resolveu o enigma dando um jeito de o elétron girar sem perder energia. Basta que ele esteja em órbitas especiais, que a teoria ensina a calcular, e nas quais a probabilidade de perder energia é zero. Graças a isso os átomos ficam inteiros.

### Uma discussão histórica

Mas a introdução das probabilidades no mundo físico gerou um dos maiores rebus de toda a história do conhecimento. Filósofos, escritores e políticos entraram na discussão e fizeram todas as especulações que tinham direito. Trocaram argumentos brilhantes, mas entendimento que é bom, nada. Num único ponto todos concordavam: a Mecânica Quântica mudava pela raiz o modo como a ciência encarava a realidade. Já não existia exatidão absoluta nos resultados da Física. Não havia certeza se as coisas tinham forma definida, como a de uma bola redonda e raio preciso, medido com régua e compasso.

### Restaram só porcentagens

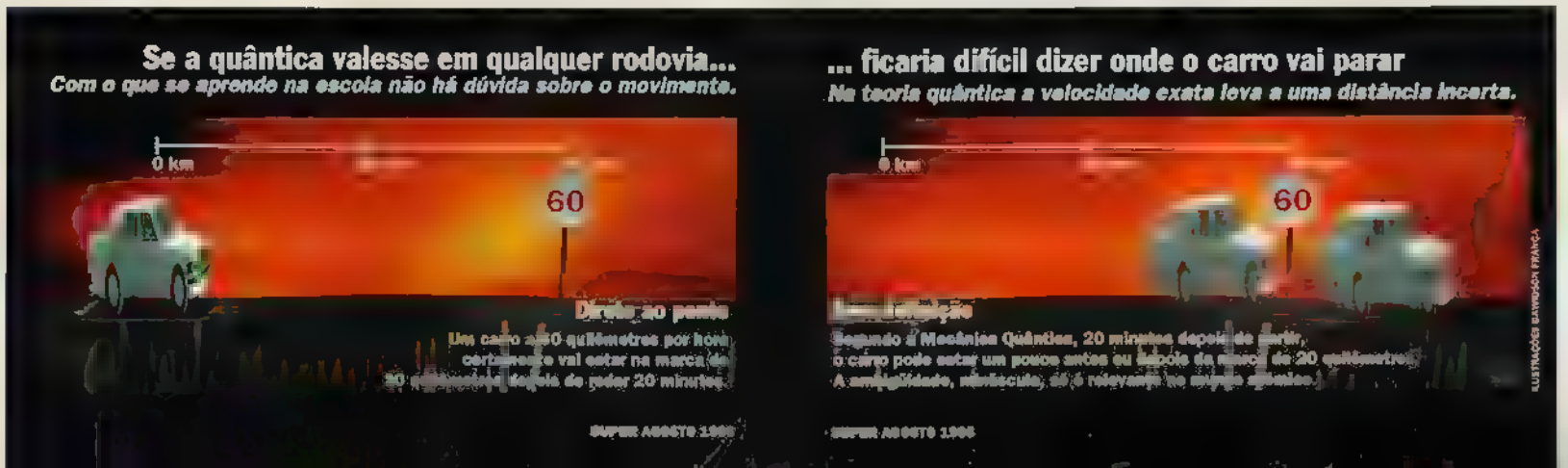
De 1930 em diante, as bolas ficaram incertas como nevoeiro, um corpo espalhado no espaço e no tempo, e tanto podiam estar aqui como mais adiante. De certo, restavam apenas porcentagens calculadas pela fórmula mais importante da teoria, a equação de Schrödinger, elas governavam tudo, informando que parte da bola estava em que lugar e quando, e para onde se movia. E sendo a equação o retrato disponível da realidade, nas interpretações mais radicais, a bola era vista como uma esfera abstrata, feita de porcentagens. No centro vinha a marca de 100%, indicando que ali se acharia a bola sempre que se procurasse. Mais para fora, os números iam caindo indefinidamente, numa representação dos limites imperfeitos do objeto.

Em todos os debates, que se mantiveram acesos durante mais de dez anos, nos meados das décadas de 20 e 30, essa era a questão mais perturbadora e mais criticada: não fazia sentido reduzir a matéria a números ou qualquer outra entidade matemática. Não eram poucos os que defendiam essa posição com sinceridade. Werner Heisenberg, o mais admirado prodígio da quântica, comparava as partículas subatômicas a figuras geométricas. Mais ou menos da mesma maneira como o sábio grego Platão, no quinto século antes de Cristo, achava que os triângulos constituíam a essência das coisas. "As partículas elementares dificilmente podem ser chamadas de 'reais' na verdadeira acepção da palavra", declarou Heisenberg numa conferência.

### "Deus não joga dados"

Já Albert Einstein fazia coro com Schrödinger. Foi nessa época que ele pronunciou uma frase memorável: "Deus não joga dados". Os dados, nessa comparação, eram as porcentagens que governavam o movimento das partículas. Einstein tinha um motivo muito forte para não admitir plenamente a equação das probabilidades, pois achava que a nova mecânica contradizia a teoria da relatividade, de sua autoria. Argumentou que, se seguisse as regras quânticas, uma partícula poderia agir sobre outra com velocidade superior à da luz. E a idéia fundamental da relatividade era que nada podia superar essa velocidade. Opositor discreto e polido, que sempre ressaltava o valor mesmo que parcial, da quântica, Einstein fez em 1930 uma última tentativa para expor suas contradições. Depois se calou *(veja o texto azul na página anterior)*.

Muitos, já no início do século, simplesmente desistiram de entender a quântica, posição que parece ser a dominante entre os físicos modernos. Para eles, a teoria resolve um monte de problemas, e isso já está bom demais. Mesmo que o preço seja o silêncio. Como o americano Richard Feynman explicava aos ouvintes de suas palestras, não dá para ficar fazendo perguntas para as quais, honestamente, não existe resposta no estágio atual do conhecimento.




## Os anos dourados das novas idéias

*De repente, na década de 20, todas as peças se juntam num conjunto formidável de cálculos e deduções.*

**1925**

O alemão **Werner Heisenberg** organiza matematicamente as novas descobertas sobre a energia e o átomo. Quer dizer, cria o primeiro esboço da nascente Mecânica Quântica.

**1925**

Logo em seguida, as fórmulas de Heisenberg são aprimoradas pelo alemão **Max Born** *(foto)*, que desponta como um líder internacional, e por seu conterrâneo **Ernst Jordan**.

**1925**

Outro que queima o cérebro para dar forma matemática às idéias novas é o inglês **Paul Adrian Dirac**. Mais tarde, ele é causará a sensação ao prever a existência da antimatéria.

**1926**

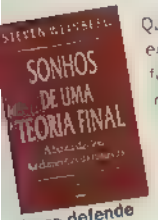
O austríaco **Wolfgang Pauli** realiza os primeiros cálculos complicados usando as leis da Mecânica Quântica. Essas contas permaneciam incompletas desde 1913.

**1926**

O austríaco **Erwin Schrödinger** elabora uma matemática diferente, mais prática do que as abordadas antes. Sua fórmula para calcular probabilidades é a que se usa ainda hoje.

## Passeio pelas leis científicas

*Cientista ajuda a entender conceitos essenciais*




**Livro defende a ciência pura**

Quem quiser entender como funcionam as leis da natureza não pode deixar de ler o livro *Sonhos de uma Teoria Final*, do teórico americano Steven Weinberg, prêmio Nobel de 1979. Lançado este ano no Brasil, o livro indica o que os físicos devem fazer para criar uma teoria capaz de unir a Mecânica Quântica e a Relatividade de Einstein. Antes de mais nada, o cientista adverte que é um erro subestimar a pesquisa básica, ou seja, a busca das leis fundamentais da natureza. São essas leis acima de tudo que garantem a descoberta de conhecimentos práticos. Enquanto aprofunda esse argumento, Weinberg leva o leitor a um agradável passeio pela história da Física. É especialmente clara sua explicação para o princípio da incerteza, descoberto em 1927. Imagine que você quer saber onde está um elétron, diz Weinberg, e para isso manda raios de luz ricochetear sobre a partícula. A luz bate e volta num certo ângulo, revelando a posição do elétron. Mas se o raio de luz não for bem fino e estreito a medida não será muito precisa. Por outro lado, quanto mais se afina o raio, mais energia ele contém. E isso altera a velocidade do elétron na hora da colisão. Em resumo, o físico não tem saída: se afina o raio para saber a posição exata, não consegue saber a velocidade precisamente. Se alargar o raio, avalia bem a velocidade, mas não determina a posição certa. Foi essa lei que abriu caminho para o desenvolvimento da Mecânica Quântica.

**Sonhos de uma Teoria Final**. Steven Weinberg. Editora Rocco. 021-507-2000. Rio de Janeiro, 1996. 248 páginas. Preço: 36,50 Reais.

# Supercomputador quântico é a meta

A eficiência da Física moderna já está comprovada à exaustão. E certamente não foi por esse motivo que os americanos Monroe e Wineland decidiram reproduzir no laboratório a experiência que Schrödinger fez na imaginação. O que eles querem é verificar até que ponto persistem os efeitos quânticos. Na visão tradicional eles valem somente em escala subatômica. Coisas grandes não entram, têm de ser estudadas pelas teorias ditas "clássicas". Mas até que ponto grande é grande, pequeno é pequeno? Isso é o que a equipe de Boulder, Colorado, quer saber.

### Dois mundos separados

No artigo em que anunciaram o resultado de sua experiência (publicado pela revista americana *Science* de 24 de maio), Monroe e Wineland escreveram: "No centro dessa questão histórica está a universalidade da Mecânica Quântica". Para eles, as equações não deveriam ficar confinadas ao campo das coisas minúsculas. Esclarecem que a idéia de separar a realidade em duas partiu do dinamarquês Niels Bohr e de Werner Heisenberg. Bohr, especialmente, afirmava que os mundos macroscópico e microscópico eram "complementares". Ambos se submetiam às regras quânticas, mas nos objetos grandes o efeito era desprezível e podia ser descartado. Por isso, os corpos macroscópicos continuavam governados pelas leis clássicas. Isso acontece com os raios de luz, que agem como ondas, em escala grande, e como um feixe de partículas em escala pequena *(veja o infográfico abaixo)*. Monroe e Wineland deixam claro que não concordam com Bohr. "Ele e Heisenberg forçaram uma divisão aparentemente arbitrária entre os mundos clássico e quântico", escreveram os americanos.

Para ver como a questão ainda está quente, é só ler o livro *A Mente Nova do Rei*, do inglês Roger Penrose, lançado no Brasil em 1991 *(veja* Para Saber Mais*)*. Catedrático em Matemática na Universidade de Oxford e um líder da pesquisa teórica atual, Penrose gasta muitas páginas convencendo os leitores de que não é razoável uma teoria dar resultados significativos só no reino subatômico. "Acho que a Mecânica Quântica está errada no que diz respeito aos corpos macroscópicos", disse o cientista à SUPER.

Diversas experiências recentes mostram que ainda dá para ampliar os limites do mundo quântico. O feito de Monroe e Wineland é um recorde impressionante, já que até agora só partículas subatômicas haviam sido forçadas a ficar em dois lugares ao mesmo tempo. O átomo que eles "duplicaram" nos Estados Unidos, apesar de ser 10 milhões de vezes menor que 1 milímetro, ainda é no mínimo 100 000 vezes maior do que qualquer subpartícula. E, ao se desdobrar em dois, ficou distante de si mesmo mais de 80 vezes o seu próprio tamanho. Quer dizer, se fosse com um leitor da SUPER, suas duas "personalidades" ficariam afastadas 1 300 metros uma da outra. Mais de 1 quilômetro!

### E agora, o que vai acontecer?

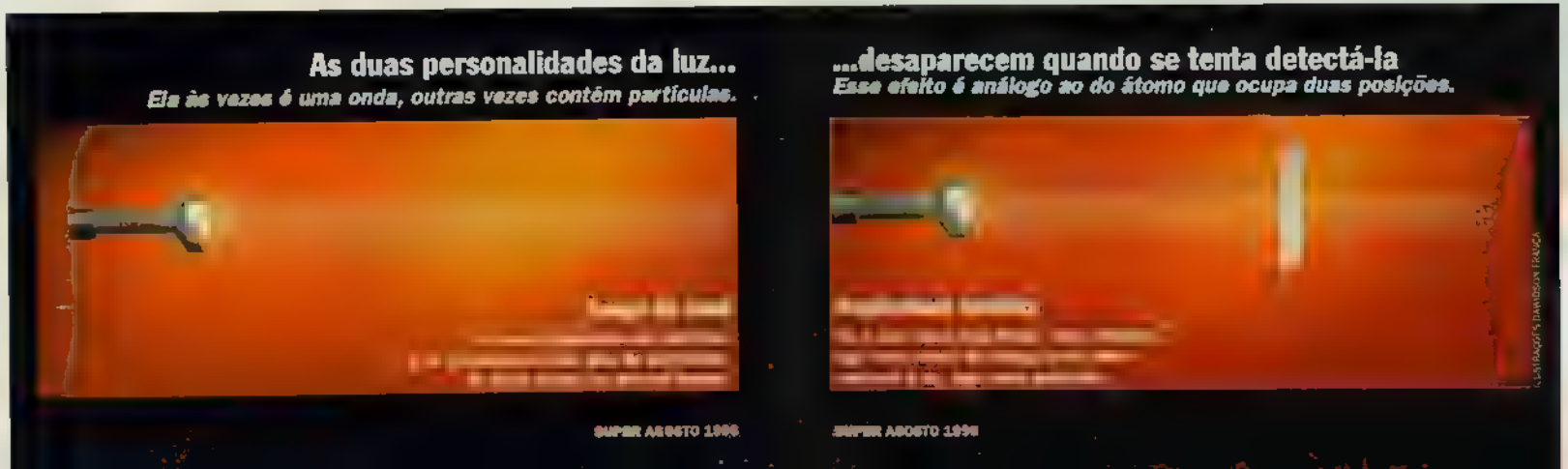
O próximo passo será descobrir até onde avança esse território intermediário entre os objetos "médios", como os átomos, e os grandes, como moléculas ou seres vivos. "Com isso, podemos estudar a fronteira entre os fenômenos macroscópicos e microscópicos" disse à SUPER o físico brasileiro Luiz Davidovich, do Instituto de Física da Universidade do Rio de Janeiro. Ele deve saber, pois ganhou reputação internacional em pesquisas sobre o uso da estatística nos fenômenos quânticos. Elas foram úteis na experiência dos americanos e são citadas por eles.

E agora, o que vai acontecer com o mundo? Nada de sobrenatural. Penrose aposta que a reforma da Física vai nascer de um casamento entre seus dois alicerces atuais: a própria quântica e a teoria da relatividade. Nem Penrose, nem ninguém, sabe como fazer essa união. Mas, nas tentativas que virão, experiências como a de Wineland e Monroe certamente vão ter importância decisiva.

É bom entender que tudo isso está dentro do limite de comprovação da Física. O fato de o átomo ficar em dois lugares ao mesmo tempo é real. Está sendo investigado, inclusive, porque pode ajudar a projetar computadores mais velozes. A experiência não é um sinal de que existe transmigração das almas, ectoplasma, energia nas pirâmides ou poder nos pêndulos ou cristais. A quântica pode até conter inconsistências, mas dá resultados rigorosamente concretos e reais.

### PARA SABER MAIS

**Problemas da Física Moderna**, vários autores. Editora Perspectiva, São Paulo, 1969.
**A Teoria dos Quanta e o Clama na Física**, Karl Popper, Publicações D. Quixote, Lisboa, 1982.
**O que é uma Lei Física**, Richard Feynman, Gradiva, Lisboa, 1989.
**A Mente Nova do Rei**, Roger Penrose. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1991.




## A ascensão das probabilidades

*Ao mudar o significado de uma fórmula desenvolvida por Schrödinger, o alemão Max Born inaugura a nova era*

**1926**

**Max Born** descobre que a equação de Schrödinger descreve probabilidades. Schrödinger havia trabalhado com a suposição de que ela representava a densidade de carga elétrica das partículas subatômicas.

**1927**

**Heisenberg** cria o princípio da incerteza. Diz que não se podem medir duas grandezas (a energia e o tempo, ou a posição e a velocidade de uma partícula) com a mesma precisão. Se uma é exata, a outra não é, e vice-versa.

**1927**

**Bohr** cria o princípio da complementaridade. Significa que o mundo das coisas pequenas é complementar ao das coisas grandes. A quântica domina o primeiro, mas se torna desprezível no segundo.

**1930**

**Einstein** critica o princípio da incerteza, tentando provar que é possível medir todas as grandezas com precisão *(veja o texto Xeque-mate num gênio na página 28)*.

**1935**

**Schrödinger** tenta mostrar que as leis probabilísticas das partículas subatômicas podem ter conseqüências absurdas sobre o mundo das coisas grandes. É a experiência mental do gato que fica morto e vivo ao mesmo tempo ■

# Se você nunca sentiu a sensação de [illegible]ar com o vento batendo em seu rosto, compre [illegible]do QUATRO RODAS.

## QUATRO RODAS dá 3 Alfa Spider de uma só vez.

PROMOÇÃO
PISE FUNDO NA EMOÇÃO
36 ANOS DE QUATRO RODAS

Dirigir um carro como este está entre as maiores emoções que uma pessoa pode sentir na vida. Acelerar uma máquina que atinge 220km/h é uma experiência incomparável.

Não é à toa que, no seu 36º aniversário, QUATRO RODAS resolveu dar 3 Alfa Spider para seus leitores.

Um carro com design inconfundível do Estúdio Pininfarina. Sem dúvida nenhuma, um presente inesquecível.

E para ganhar, basta você ir até a banca mais próxima e comprar a Edição Especial dos 36 anos de QUATRO RODAS. Depois é preencher o cupom, enviar pelo correio e controlar a emoção.

Na festa dos 36 anos de QUATRO RODAS você pode ir para casa num Alfa Romeo Spider.

*Serão sorteados 2 carros entre os assinantes e um entre os leitores de banca.*

Apoio: Alfa Romeo

Retire [illegible] nas edições [illegible] agosto a novembro de QUATRO RODAS

QUATRO RODAS

USO OBRIGATÓRIO

# Assim falou Spock

*Sai este mês no Brasil o livro* A Física de Jornada nas Estrelas, *que analisa a ciência — ora fictícia, ora espantosamente real — da série da TV e do cinema.*

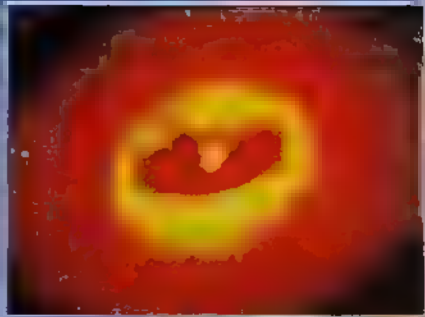
Por Marcos Pontes

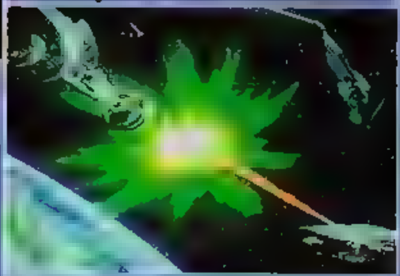
Nenhuma obra de ficção usou, e também abusou, de tantos conceitos científicos como *Jornada nas Estrelas*. Naves que atravessam o tempo, tripulantes que são teletransportados para lá e para cá, partículas subatômicas, buracos negros, buracos de minhoca, raios *phaser* e inteligência artificial são algumas das atrações da série. Parte delas foram emprestadas das mais avançadas e fascinantes teorias científicas, como a que fala da possibilidade de se viajar no tempo. Outras foram simplesmente inventadas pelos roteiristas. Invenções que, em alguns casos, tornaram-se depois realidade. É essa magistral união de cientistas com o imaginário um dos maiores motivos pelos quais a história, criada há trinta anos pelo astrônomo amador Gene Roddenberry, ultrapassou o universo cinematográfico e televisivo para tornar-se um fenômeno popular. Hoje há legiões de seguidores da série, conhecidos como *trekkies* ou *trekkers*, espalhados pelo mundo. Entre os fãs das diversas fases — a pioneira *Jornada nas Estrelas*, *A Nova Geração*, *Deep Space Nine* e *Voyager* — estão alguns dos mais importantes físicos do planeta, como Stephen Hawking, Steven Weinberg e Kip Thorne.

Por tudo isso foi quase inevitável para o americano Lawrence Krauss lembrar das aventuras do Spock, Kirk e companhia quando resolveu escrever um livro sobre os conceitos da física moderna. "A princípio era apenas uma brincadeira, mas aos poucos fui gostando da idéia de juntar a resposta do livro com uma parte da nossa cultura que tanto tem cativado o imaginário popular", disse à SUPER o físico da Case Western University, de Ohio, Estados Unidos. O resultado, criativo e bem-[illegible] é *A Física de Jornada nas Estrelas* (176 páginas, 19 reais), que sai este mês no Brasil pela Makron Books (telefone 011 820 6622).

# Assim nasce um *trekker*

# Fantasia versus realidade



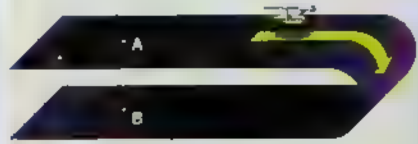


## Passeios econômicos

*Conheça o atalho espacial usado nas viagens da* Enterprise.

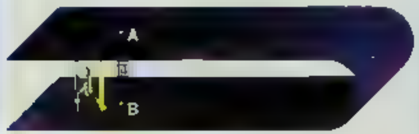
**Combustível insuficiente**

Se o espaço fosse plano, como queria Newton, as viagens interestelares da *Enterprise* seriam impossíveis por causa do tempo e combustíveis gastos




**Curvatura do espaço**

A teoria da relatividade de Einstein substituiu o espaço plano por um espaço curvo. Esse novo cenário tem quatro dimensões e é difícil de visualizar. Krauss propõe que o substituamos por uma folha de papel dobrada, para melhor compreensão




**Buracos de minhoca**

Para ir de um ponto A a um ponto B, do outro lado da galáxia, a *Enterprise* usa corretamente como atalho um fenômeno físico da curvatura do espaço conhecido por buraco de minhoca (*wormhole*, em inglês). ■

MOMENTO exato
em QUE o JOVEM C.B.T.,
17 ANOS, CONVENCE seu PAI
a ASSISTIR ao MTV
VIDEO MUSIC BRASIL 96,
no DIA 22 de AGOSTO.

VIDEO MUSIC BRASIL 96

Apoio

anhembi

# Não damos fascículos. Só capas duras.

*Veja. Sua fonte indispen sável de informação.*

# A revolução de Piaget

*As crianças escolhem "solidariedade" como tema da lição, montam um circo com material reciclado e a professora coordena. Parece uma festa, mas não é. É uma sala de aula inspirada pelas teorias de Jean Piaget, o criador do aprendizado prazeroso e gradual. As idéias do mestre, cujos cem anos de nascimento se comemoram este mês, mudaram nossa vida.*

**Por Heitor Amilcar**

A pedagogia nunca mais foi a mesma depois que Piaget submeteu o ensino à necessidade do aluno e não o aluno ao ensino. A inversão, tão simples quanto arrojada, rompeu com a escola tradiciona., que considerava que o conhecimento vinha de fora para dentro. "Era como se a transmissão do saber fosse feita", conta a pedagoga Lena Bartman, diretora pedagógica da Escola Ibeji, em São Paulo, "tomando-se a criança como uma placa de cera onde se podia imprimir informações acumuladas" *(veja os quadros acima)*

Inspiradas nos conceitos piagetianos, surgiram as chamadas escolas construtivistas, aquelas que partem da noção de que a criança forma seu intelecto aos poucos, em interação com o mundo, como o biólogo demonstrou *(veja na página 44)* Para os construtivistas o importante é formar indivíduos independentes que busquem o conhecimento do seu próprio modo. "A autonomia deve ser cultivada pela existência toda", afirma Bartman. "Enquanto as informações decoradas podem ser esquecidas, a inquietação intelectual e o prazer pelo saber, quando incorporados, fazem parte do indivíduo", compara a pedagoga.

O século de Piaget foi o da reinvenção da pedagogia. Por isso, os cem anos do seu nascimento vão ser comemorados em grande estilo. Em setembro, os Arquivos Jean Piaget, da Universidade de Genebra, na Suíça, abrirão uma exposição da sua obra, simultaneamente em várias cidades do mundo – inclusive o Rio de Janeiro. Haverá também um congresso internacional denominado "O Pensamento em Evolução", em Genebra. No mundo inteiro, os piagetianos vão discutir as descobertas do mestre. "As idéias de Piaget continuam ativas", disse à SUPER, Silvia Parrat-Dayan, psicóloga responsável pela organização dos eventos. "Elas são uma referência obrigatória tanto para os que dão continuidade a elas quanto para os que querem superá-las"

## Dois tipos de escola

*O ensino tradicional e o construtivista.*

### A tradição da decoreba

**Método:** Transmissão de informações, via oral na sala de aula, sem intercâmbio externo ou experimentação ativa.

**Resultado:** Espera-se que o aluno reproduza aquilo que é transmitido e assim ele é avaliado.

**Erros:** Os erros recebem punição – há até certo tempo, inclusive física, hoje, com notas baixas e reprovações.

**Aluno:** É visto como o depositário e alvo das informações.

**Professor:** Cumpre o papel de transmissor do conhecimento.

**Escola:** É o lugar onde se reproduz a herança cultural.

### A construção metódica

**Método:** Integração com o mundo externo e com o mundo interno do aluno.

**Resultado:** Provocar o gosto de aprender e a auto-suficiência na busca de respostas.

**Erros:** Indicam o estágio em que a criança está. A avaliação valoriza o que o aluno transforma e elabora.

**Aluno:** É tomado como um ser pensante, com desenvolvimento próprio.

**Professor:** Procura ser um orientador que facilita a aprendizagem criando situações estimulantes e motivadoras de respostas.

**Escola:** É o espaço para transmissão do saber e integração do indivíduo à sociedade e à cultura.

# A descoberta do aprendizado por etapas

Piaget era um curioso insaciável. Quando menino, na cidade suíça de Neuchâtel, onde nasceu, estudava moluscos. E, com 10 anos, publicou seu primeiro artigo com observações sobre um pardal albino, nada menos. Esse genuíno precoce deixou, ao longo de 84 anos de vida, 300 publicações. E recebeu seis títulos de doutor em universidades inglesas, americanas e francesas. Era um homem simples e metódico: acordava às 4 horas da manhã, adorava andar de bicicleta e não abria mão de três meses de férias nos Alpes.

Como biólogo, Piaget descobriu o processo de construção do conhecimento pela criança, desde as formas mais simples de compreeensão até a fase dedutiva e lógica, quando o raciocínio começa a elaborar hipóteses complicadas. Mostrou que o ser humano evolui a partir da interação com o mundo. Esse "interacionismo" — para usar uma expressão cara a Piaget — parece óbvio hoje em dia, mas na primeira metade do século foi um ovo de Colombo.

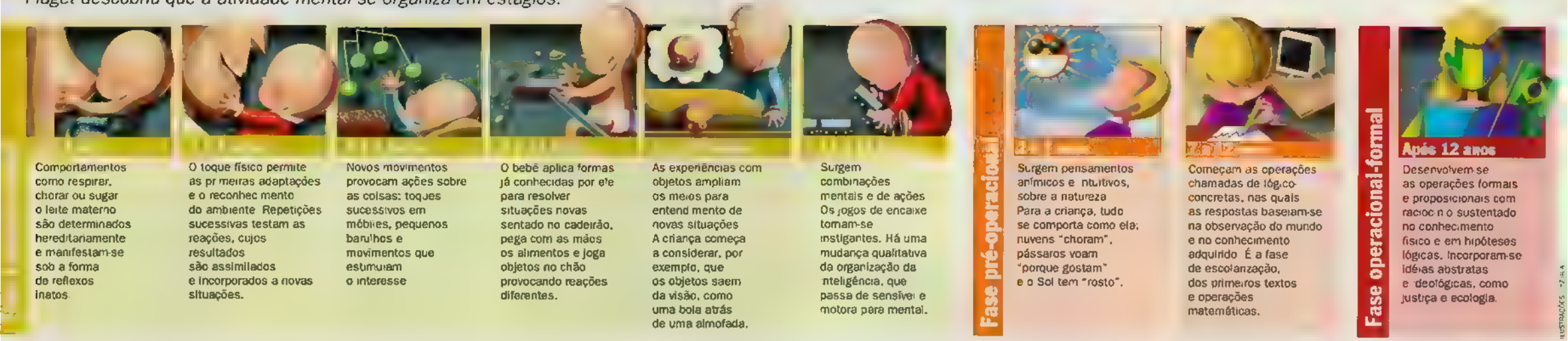
Em 1921, observando experiências no Instituto Jean-Jacques Rousseau, Genebra, o cientista descobriu que o aprendizado era um processo gradual no qual a criança vai se capacitando a níveis cada vez mais complexos do conhecimento, seguindo uma sequência lógica. Para desvendá-la, elaborou uma teoria do desenvolvimento intelectual por fases, cujo ponto de partida é a posição egocêntrica, ou seja, aquela em que a criança não distingue a existência de um mundo externo separado de si própria.

Na linguagem, o "egocentrismo" corresponde ao período em que a criança não vê necessidade de explicar aquilo que diz por ter certeza de estar sendo entendida. Ou quando atribui seus próprios desejos e características a coisas externas, achando, por exemplo, que "a nuvem está chorando" quando chove ou que um cão late por "saudade da mamãe".

A partir do egocentrismo, o biólogo percebeu que a inteligência forma-se por meio de adaptações. Por assimilação, a criança vai integrando elementos novos a esquemas já existentes. Quando o esquema torna-se insuficiente para responder à novidade, é modificado. Assim, para aprender a chupar um canudinho processa uma "acomodação" no conhecimento que possuía antes, o de chupar a mamadeira. Desse jeito, interagindo com o mundo externo, vai reduzindo gradualmente o egocentrismo. "Piaget foi o primeiro a abrir o cérebro para saber como nos comportamos", nota Lauro de Oliveira Lima, diretor do Centro Educacional Jean Piaget, no Rio de Janeiro.

## As fases da inteligência

*Piaget descobriu que a atividade mental se organiza em estágios.*



**Comportamentos como respirar, chorar ou sugar o leite materno são determinados hereditariamente e manifestam-se sob a forma de reflexos inatos.**

**O toque físico permite as primeiras adaptações e o reconhecimento do ambiente. Repetições sucessivas testam as reações, cujos resultados são assimilados e incorporados a novas situações.**

**Novos movimentos provocam ações sobre as coisas: toques sucessivos em móbiles, pequenos barulhos e movimentos que estimulam o interesse.**

**O bebê aplica formas já conhecidas por ele para resolver situações novas: sentado no cadeirão, pega com as mãos os alimentos e joga objetos no chão provocando reações diferentes.**

**As experiências com objetos ampliam os meios para entendimento de novas situações. A criança começa a considerar, por exemplo, que os objetos saem da visão, como uma bola atrás de uma almofada.**

**Surgem combinações mentais e de ações. Os jogos de encaixe tornam-se instigantes. Há uma mudança qualitativa da organização da inteligência, que passa de sensível e motora para mental.**

**Fase pré-operacional**

**Surgem pensamentos animicos e intuitivos, sobre a natureza. Para a criança, tudo se comporta como ela: nuvens "choram", pássaros voam "porque gostam" e o Sol tem "rosto".**

**Começam as operações chamadas de lógico-concretas, nas quais as respostas baseiam-se na observação do mundo e no conhecimento adquirido. É a fase de escolarização, dos primeiros textos e operações matemáticas.**

**Fase operacional-formal**

**Após 12 anos**

**Desenvolvem-se as operações formais e proposicionais com raciocínio sustentado no conhecimento físico e em hipóteses lógicas. Incorporam-se idéias abstratas e ideológicas, como justiça e ecologia.**

ILUSTRAÇÕES: 7 DIAS

# A liberdade de poder ser racional

Em 1929, Piaget assumiu o cargo de diretor assistente da Universidade de Genebra e começou a redigir a sua "epistemologia genética" — uma teoria biológica sobre a construção do conhecimento humano. A primeira fase da inteligência chamou de sensório motor porque, nela, o conhecimento é marcado pelo contato físico e sua fonte é o objeto: para se ter a noção de um lápis, é preciso tocá-lo, levá-lo à boca e (num estágio bem mais avançado) rabiscar com ele.

Na segunda fase, as atividades de representação, como o jogo, o desenho e a linguagem, põem a criança em contato com o conhecimento produzido pelos que a cercam. Nesse intercâmbio mais dinâmico com o ambiente surgem os primeiros ensaios de operações abstratas, por isso ela foi batizada de fase pré-operacional. Aí, o pensamento passa a ser elaborado com uma linguagem interior e um sistema de signos. A criança começa a reconstituir as ações por meio de imagens e de experiências mentais.

A última fase, a operacional-formal, surge quando a criança já é capaz de fazer uma operação ao contrário, ou seja retornar ao seu início. Para admitir que A é igual a B, tem que aceitar que B é igual a A. Essa ida e volta do pensamento exige uma sequência lógica. Com ela, o garoto já pode relacionar as coisas de modo a prever as situações e criar hipóteses, o que, aliás, é a característica do método experimental na ciência. "A grande contribuição de Piaget", diz Lino de Macedo, diretor do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, "está em promover o encontro do conhecimento sob a ótica da criança com a visão do adulto e com a ciência, o que até então ninguém tinha feito".

O pensador suíço mostrou que o ser humano tem a capacidade, determinada por sua própria biologia, de raciocinar por si próprio, livre e autonomamente. "A teoria de Piaget salvou o homem", diz o professor Yves de La Taille, do Instituto de Psicologia da USP. "Tornou-o capaz de superar a ideologia pela ciência, de livrar-se do lastro da tradição pela inteligência e de recusar a autoridade pela reciprocidade." Na verdade, o que Piaget descobriu foi a capacidade dos homens virarem cidadãos. ■

## PARA SABER MAIS

**Piaget para principiantes**, Lauro de Oliveira Lima. Summus Editorial, São Paulo, 1980.
**Piaget e a escola de Genebra**, Luci Banks Leite (org.). Cortez Editora, São Paulo, 1992.

Maitê Proença.
Para você que achava
que nunca ia cruzar
com uma mulher assim na rua.

PLAYBOY
As melhores coisas da vida.

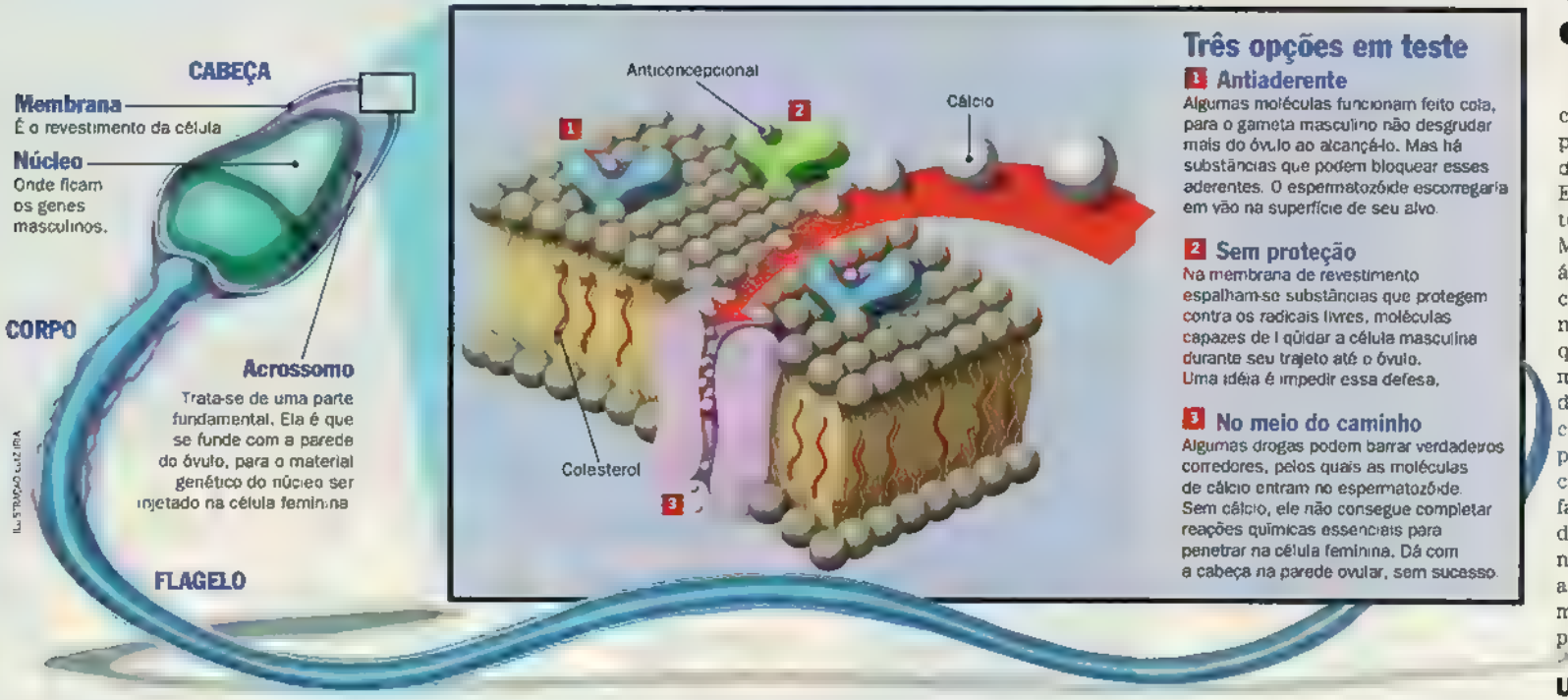
ANTICONCEPCIONAIS

Mais de 60% dos casais do mundo usam algum método para impedir a fecundação. Mas uma falha aqui, outra lá, e com que metade dos casos de gravidez sejam acidentais. Para acabar com esse tipo de coisa os cientistas estão criando contraceptivos cada vez mais eficazes.

# Como evitar este encontro

# Para ele não chegar lá

*Os pesquisadores usam a cabeça do espermatozóide para impedi-lo de alcançar o óvulo.*




## Três opções em teste

**1 Antiaderente**
Algumas moléculas funcionam feito cola, para o gameta masculino não desgrudar mais do óvulo ao alcançá-lo. Mas há substâncias que podem bloquear esses aderentes. O espermatozóide escorregaria em vão na superfície de seu alvo.

**2 Sem proteção**
Na membrana de revestimento espalham-se substâncias que protegem contra os radicais livres, moléculas capazes de lançar a célula masculina durante seu trajeto até o óvulo. Uma idéia é impedir essa defesa.

**3 No meio do caminho**
Algumas drogas podem barrar verdadeiros corredores, pelos quais as moléculas de cálcio entram no espermatozóide. Sem cálcio, ele não consegue completar reações químicas essenciais para penetrar na célula feminina. Dá com a cabeça na parede ovular, sem sucesso.

## Surgem novos métodos masculinos

De um lado, 400 milhões de representantes do sexo masculino. De outro, uma única representante da ala feminina. O batalhão dos machos pode ficar até três dias à espera dela que, por sua vez, só dá o ar de sua graça durante 18 horas no máximo. Se os dois lados não se entendem durante esse breve período, o negócio desfeito fica para uma próxima ocasião. No entanto, se apesar das dificuldades eles conseguem se encontrar, então o resultado aparece em aproximadamente nove meses. Pois quando espermatozóide e óvulo se unem, nada os separa. Juntos vão formar o embrião de um novo ser humano até o fim. Portanto, para quem não deseja ser pai ou ser mãe, a melhor saída é impedir essa união. Eis a meta dos anticoncepcionais.

Até o presente, quando o tema é evitar a gravidez os homens têm pouca escolha. Ou partem para a chamada vasectomia, a cirurgia que interrompe o canal por onde saem os espermatozóides e que nem sempre é reversível, ou usam camisinha. "Esta última opção poderia ter muitos mais adeptos, mas os usuários reclamam que ela diminui o prazer sexual", lamenta a fisiologista americana Nancy Alexander. E olha que nos Estados Unidos o uso de preservativos é dez vezes maior do que no Brasil, onde a média anual é uma caixa com três unidades por homem sexualmente ativo. "A camisinha não evita apenas a gravidez, mas a transmissão de doenças como a Aids", diz a médica. "Não é à toa que os cientistas estejam tão preocupados em driblar a questão da sensibilidade masculina."

### Três vezes mais fina

Especialista em reprodução humana há vinte anos, desde 1990 Nancy Alexander chefia o Laboratório de Desenvolvimento de Contraceptivos, que ocupa um andar inteiro de um dos 21 prédios dos Institutos Nacionais de Saúde, em Bethesda, nos arredores de Washington. Sua equipe acompanha pesquisas, feitas em diversos laboratórios americanos e mesmo no Exterior, em busca dos anticoncepcionais do futuro. Entre eles, uma nova geração de preservativos, que estarão nas farmácias até o final do milênio *(veja quadro à direita)*.

O atual látex, mistura de resinas e borracha, será substituído por uma combinação de poliuretana forte revestida por camadas de outros polímeros. "Com essa matéria-prima, é possível fabricar uma camisinha até três vezes mais fina, que vai interferir menos na sensibilidade", comemora a cientista. "Ao mesmo tempo, o novo material tem o dobro de resistência, diminuindo o risco de acidentes." Outra vantagem é que, diferente do látex, ele não se estraga com o calor ou com certos lubrificantes.

## Remédios que agem contra o gameta

Os cientistas também procuram, é claro, uma versão masculina para a pílula, atuando diretamente na linha de produção dos espermatozóides. E que linha, a cada minuto, os testículos fabricam cerca de 1 000 deles. Mas tudo começa no cérebro, numa área chamada hipotálamo. Nela, as células secretam uma substância de nome complicado, a gonadotrofina, que funciona como uma ordem química para a glândula hipófise, situada ali por perto, no meio da massa cinzenta. A glândula interpreta a presença da substância cerebral como um comando para que passe a fabricar seus dois hormônios. Essa dupla segue pela corrente sanguínea até os testículos, onde disparam a fabricação dos gametas e do hormônio sexual masculino conhecido por testosterona.

### Um tiro na cabeça

Ocorre que, quando a dosagem de testosterona aumenta demais no sangue, o cérebro corta aquela ordem da gonadotrofina para evitar acúmulos do hormônio masculino no corpo. "Mas, com isso, acaba cortando também a fabricação dos espermatozóides", explica o fisiologista Lee Silver, da Universidade de Princeton, Estados Unidos, uma das instituições que correm atrás da pílula masculina. "Parece lógico que o anticoncepcional do homem deve ter uma boa dose de testosterona." Lógico, mas não muito simples, por causa dos efeitos colaterais. Muita testosterona no sangue provoca uma tremenda irritabilidade e ainda diminui a quantidade de gorduras de alta densidade, aquelas que não deixam o mau colesterol se depositar nas artérias. Também provoca o risco de acne, o que, dos males, é o menor.

Para fugir dos efeitos colaterais, cientistas da Organização Mundial de Saúde estão incluindo o chamado progestin na fórmula de uma injeção anticoncepcional masculina. O progestin é uma versão sintética do hormônio progesterona das mulheres. "Não se sabe bem o porquê, mas ele permite que a gente use doses menores de testosterona, diminuindo aqueles efeitos desagradáveis", conta Nancy Alexander. A mistura está sendo testada em seis países e parece oferecer uma proteção que dura três meses.

No entanto, as experiências mais ousadas não interferem nos hormônios. Os pesquisadores estão cada vez mais convencidos de que a cabeça é a grande arma do espermatozóide para penetrar no óvulo. Ela vem sendo estudada em detalhes, pois cada molécula descoberta pode ser o alvo de um novo anticoncepcional, capaz de agir somente no gameta masculino, sem outras consequências no corpo *(veja infográfico à esquerda)*.

## O que os homens podem esperar do futuro

**Por volta do ano 2000**
As camisinhas serão mais finas e, ao mesmo tempo, muito mais resistentes.

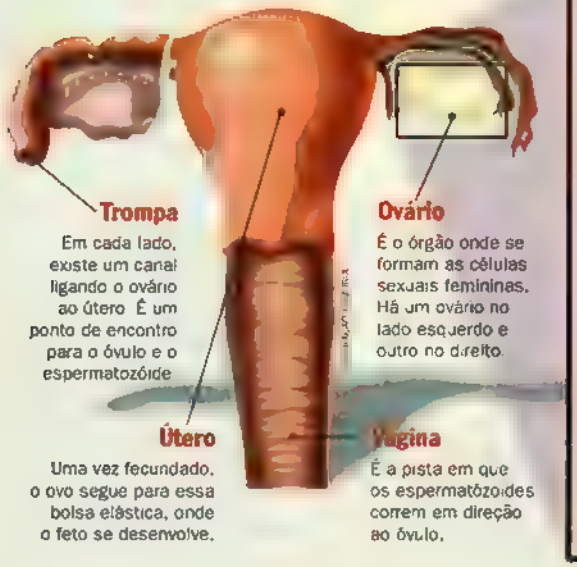
**Por volta de 2005**
Injeções de hormônios com poucos efeitos colaterais vão interromper a produção de espermatozóides durante três meses.

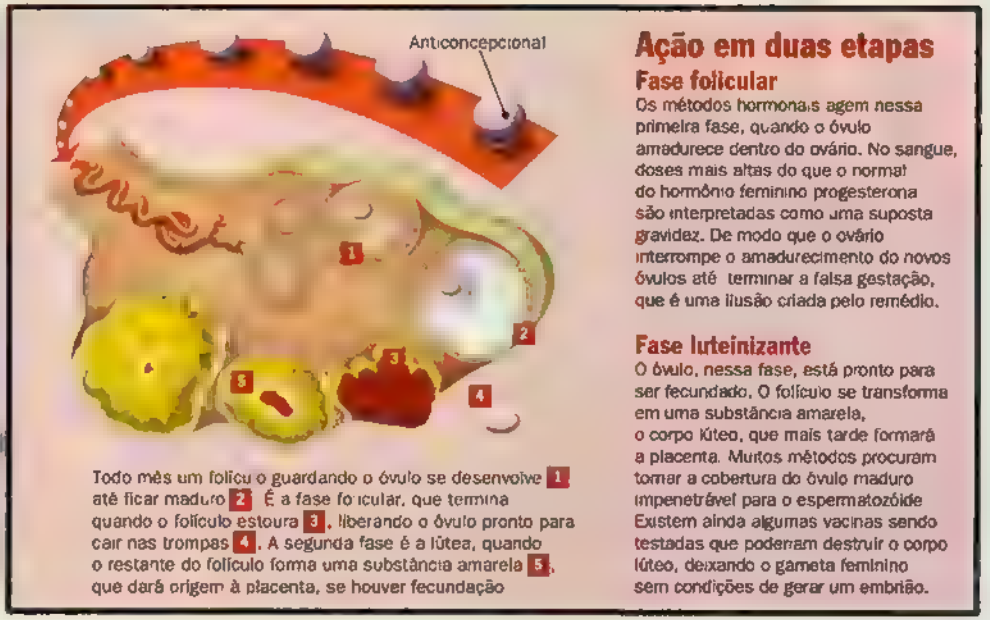
**Por volta de 2015**
Vacinas estimularão o sistema de defesa do corpo a matar os espermatozóides. Esse efeito irá durar um ano.

**Depois de 2015**
Remédios irão agir na cabeça do espermatozóide, tirando sua capacidade de fecundar.

# Para ela não comparecer ao local

*Como os contraceptivos impedem a célula feminina de ficar à espera da fecundação.*




Todo mês um folículo guardando o óvulo se desenvolve 1 até ficar maduro 2. É a fase folicular, que termina quando o folículo estoura 3, liberando o óvulo pronto para cair nas trompas 4. A segunda fase é a lútea, quando o restante do folículo forma uma substância amarela 5, que dará origem à placenta, se houver fecundação

## Ação em duas etapas

### Fase folicular

Os métodos hormonais agem nessa primeira fase, quando o óvulo amadurece dentro do ovário. No sangue, doses mais altas do que o normal do hormônio feminino progesterona são interpretadas como uma suposta gravidez. De modo que o ovário interrompe o amadurecimento do novos óvulos até terminar a falsa gestação, que é uma ilusão criada pelo remédio.

### Fase luteinizante

O óvulo, nessa fase, está pronto para ser fecundado. O folículo se transforma em uma substância amarela, o corpo lúteo, que mais tarde formará a placenta. Muitos métodos procuram tornar a cobertura do óvulo maduro impenetrável para o espermatozóide. Existem ainda algumas vacinas sendo testadas que poderam destruir o corpo lúteo, deixando o gameta feminino sem condições de gerar um embrião.

## O sistema de defesa entra na jogada

No campo do controle da natalidade, a maior promessa para o século 21 são as vacinas. "Hoje, cientistas do mundo inteiro buscam um modo de fazer o sistema de defesa do corpo atacar proteínas fundamentais à reprodução, como se elas fossem vírus ou bactérias", conta a médica Nancy Alexander. "Em tese, seria possível fazer isso tanto em homens quanto em mulheres." Na prática, os testes mais avançados são os de vacinas femininas. Uma delas, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Imunologia da Índia, faz as células imunológicas se revoltarem contra as substâncias que fixam o ovo recém-fecundado no útero.

Por ser considerada abortiva, a fórmula indiana tem sido recebida com menos entusiasmo do que a vacina pesquisada em cinco países europeus e nos Estados Unidos, com o apoio da Organização Mundial de Saúde. Ela induz as moléculas defensoras, os famosos anticorpos, a grudarem ao redor do óvulo, formando uma barreira impenetrável para os espermatozóides. Mas a grande dúvida é se uma vacina dessas poderia atuar por acidente em outros cantos do corpo, fazendo o sistema imunológico declarar guerra contra vários órgãos. Como são necessários muitos testes até se obter essa segurança, ninguém espera uma vacina desse tipo nos próximos quinze ou vinte anos *(veja quadro à direita)*.

### Contra o esquecimento

Muito antes de as vacinas surgirem, as mulheres já encontrarão no mercado novas alternativas de contraceptivos, alguns deles hormonais. Uma das novidades é um anel, para ser encaixado na vagina feito um diafragma. Ele vai liberando hormônios aos poucos, como se a usuária estivesse engolindo uma pílula por dia. O método tem duas vantagens. A primeira delas é acabar com o esquecimento que, segundo uma pesquisa realizada pelo governo dos Estados Unidos, é a causa de um terço das gestações acidentais nesse país. A segunda vantagem é diminuir efeitos desagradáveis, ao entregar os hormônios em um ponto próximo do endereço em que devem agir.

Como qualquer remédio, os hormônios de um anticoncepcional não funcionam como uma espécie de míssil teleguiado que vai direto ao seu alvo — no caso, os ovários, onde os óvulos são preparados. Eles caem no sangue e vão agindo pelo caminho. "É cedo para saber se os novos contraceptivos vão diminuir ainda mais a dosagem dessas substâncias e seus sintomas", opina o ginecologista Thomas Gollop, diretor do Instituto de Medicina Fetal, em São Paulo. "Mas é isso o que a gente espera."

## Velhas opções estão sendo aperfeiçoadas

Na mesma linha do anel, nos próximos anos deverá surgir uma nova espécie de dispositivo intra-uterino (DIU), capaz de lançar hormônios durante três a cinco anos. Passado esse prazo, ele será retirado pelo ginecologista. Mas algumas versões semelhantes devem dispensar até mesmo essa consulta médica. São dispositivos biodegradáveis que, uma vez terminada a vida útil, podem ser absorvidos pelo organismo.

"Os contraceptivos tipo DIU existentes precisam de um aperfeiçoamento", justifica Nancy Alexander. "Eles causam inflamações e aumentam o fluxo menstrual, além de não serem totalmente eficientes em mulheres que nunca engravidaram antes, não se sabe direito por quê. Mas a adição de hormônios femininos parece resolver esses problemas."

Os pesquisadores querem melhorar também os espermicidas. Até agora, essas substâncias são detergentes que dissolvem o espermatozóide. É uma tarefa fácil, já que o gameta masculino é revestido por moléculas de colesterol, ou seja, é gorduroso. Só que certas bactérias inofensivas, habitantes da vagina, também são cobertas de gordura e os espermicidas acabam destruindo esses germes por tabela. Sem as bactérias benéficas, a vagina se torna menos ácida, facilitando a proliferação de microorganismos causadores de doenças. Sem contar que 20% a 25% das mulheres são alérgicas aos espermicidas.

Por isso, a tendência é essas substâncias serem trocadas por outras, que atuam de um modo diferente. A equipe do Instituto Nacional de Saúde está analisando uma droga que não deixa o espermatozóide se livrar de sua cápsula de colesterol. Essa é uma medida que ele toma, logo em seguida à ejaculação. Faz isso como quem tira um casaco pesado para correr melhor. Carregando o colesterol, a trajetória do espermatozóide até o óvulo vai ficar muito mais difícil. O remédio deverá ser testado em duzentas americanas, até o final do ano, na forma de pomada para ser aplicada instantes antes da relação sexual.

Em outra experiência, o que se pretende é agir bem no ponto de encontro entre óvulo e o espermatozóide — ou seja, nas trompas. É ali que um hormônio feminino, a progesterona, dá a maior força para a célula sexual masculina, abrindo seus canais de cálcio. Agora, aparecem medicamentos que acabam com a troca de gentilezas entre macho e fêmea, bloqueando as moléculas do hormônio. Com os seus canais fechados, o espermatozóide ficará sem absorver o cálcio do ambiente. E, então, não conseguirá cavar um túnel na casca amarela e dura feito isopor da célula feminina. Depois de tanto nadar, irá morrer de cansaço diante do óvulo.

## O que as mulheres podem esperar do futuro

### Por volta do ano 2000

Dispositivos que, implantados no corpo, liberam hormônios aos poucos durante três a cinco anos. Eles devem ser facilmente removíveis, ao contrário dos implantes que já foram lançados até hoje.

### Por volta de 2005

Espermicidas muito mais eficientes que o atuais e capazes de matar agentes de algumas doenças sexualmente transmissíveis, como a hepatite B.

### Por volta de 2010

Implantes de dispositivos biodegradáveis que liberam doses de anticoncepcionais durante três anos e, então, são absorvidos pelo próprio corpo.

### Por volta de 2015

Vacinas com ação de um ano que não mexem com os hormônios, mas com o sistema imunológico do organismo, induzindo as defesas a atacar os espermatozóides como se fossem bactérias ou vírus estranhos.

### Depois de 2015

Devem surgir remédios que agem na cabeça do espermatozóide, impedindo que ele se ligue ao óvulo. Esses medicamentos precisam ser aplicados diretamente na vagina, instantes antes da relação sexual. A partir de 2015 também pode se esperar pílulas que precisam ser engolidas apenas uma vez por mês. ■

### PARA SABER MAIS

NA INTERNET:

**Access to Voluntary and Safe Contraception,** http://www.avsc.org/avsc

**Atlanta Reproductive Health Center** http://www.ivf.com/contrac.htm.

# 1000 LÉGUAS SUBTERRÂNEAS

*Descobrir o que existe dentro do planeta Terra é bem mais difícil do que explorar o espaço sideral. Lá embaixo a temperatura e a pressão são insuportáveis. Agora, os cientistas conseguiram fazer a viagem no único veículo capaz dessa façanha, o supercomputador.*

Por [illegible] D. Lucinio

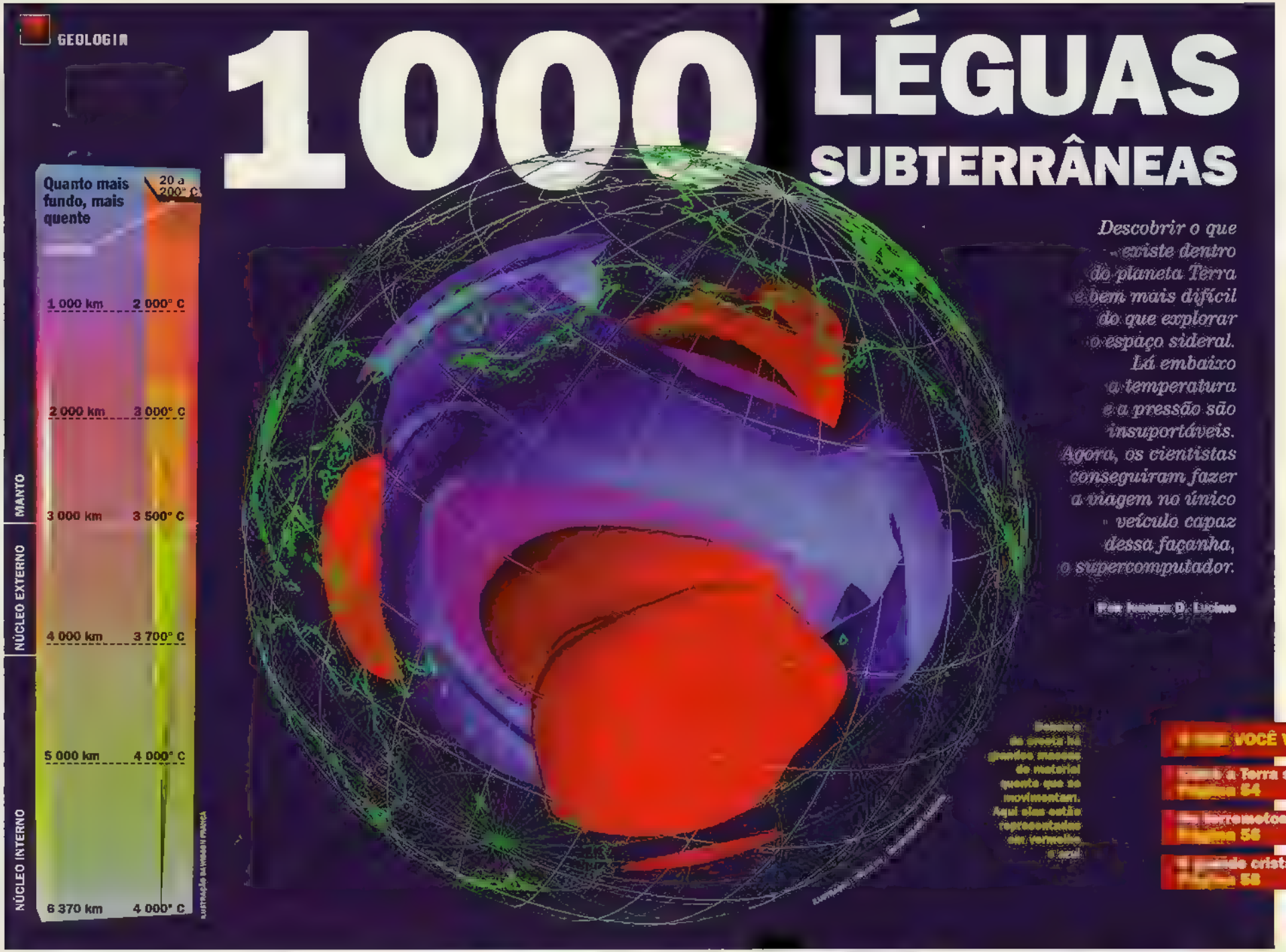



ILUSTRAÇÃO DAWSON FRANÇA

Debaixo da crosta há grandes massas de material quente que se movimentam. Aqui elas estão representadas em vermelho e azul

O problema de viajar até o centro da Terra não é a distância. São 6 370 quilômetros partindo do nível do mar até o ponto mais profundo, cerca de 1 000 léguas, bem menos do que a costa brasileira, que tem 8 000 quilômetros de praia. A grande dificuldade é mesmo o calor e a pressão debaixo dos nossos pés. Até hoje, a profundidade máxima atingida foi de 13 quilômetros, em solo russo, em 1987. E, mesmo assim, quem viajou foi uma sonda, já que a essa altura qualquer ser humano estaria assado, cozido e frito.

Para ir fundo é preciso embarcar num computador, o único veículo seguro para atravessar todas as camadas que formam o planeta. Com os programas de informática desenvolvidos para a Geologia, hoje é possível processar as informações colhidas pelos cientistas e ver em detalhes o que existe dentro do globo.

Já se sabia, por exemplo, que grandes correntes de material mole e quente se movimentavam no manto, a porção que fica abaixo da crosta. Agora, dá para ver essas massas gigantescas em três dimensões e mapear seu comportamento, como fez o geólogo chinês Wei-jia Su (autor da ilustração desta página), da Universidade Harvard, nos Estados Unidos. "Para construir a imagem, coletei dados em sismógrafos espalhados por todo o mundo", disse ele à SUPER. "As ondas sísmicas contam o que acontece no interior da Terra."

**[illegible] VOCÊ VAI VER NESTA REPORTAGEM:**

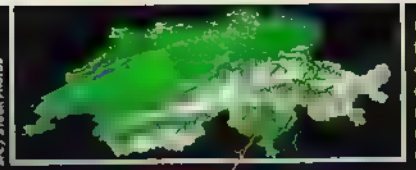
[illegible] a Terra se mexe por dentro [illegible] 54
[illegible] terremotos mais profundos do planeta [illegible] 56
[illegible] cristal que está no meio do globo [illegible] 58

# O chão não é tão firme quanto parece

A primeira etapa para quem quer conhecer a Terra mais profundamente é a casca que a envolve, que tem uns 20 quilômetros de espessura. Desde que o planeta surgiu, há 4,6 bilhões de anos, essa embalagem mudou bastante. Aliás, até 3,8 bilhões de anos atrás, ela praticamente não existia. Era só rocha quente e mole. De lá para cá a superfície foi esfriando, mas ficaram umas falhas. Por isso, hoje o invólucro terrestre parece mais um quebra-cabeça. Ele é formado por doze peças, chamadas placas tectônicas, que constituem os continentes e o chão dos oceanos.

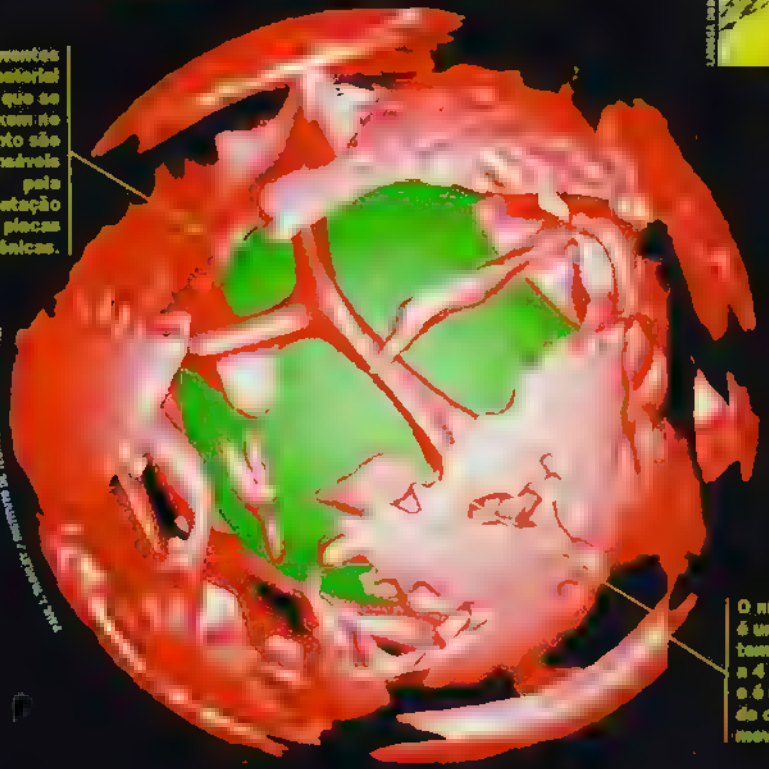
As emendas entre as peças não são perfeitas. Por isso, elas abrem fendas para que o material quente vindo do manto suba e passe a fazer parte do solo. Tanto nos continentes quanto no fundo do mar. "Quando duas placas se chocam, uma entra um pouco sob a outra", explica o geólogo Igor Pacca, do Instituto Astronômico e Geofísico (IAG) da Universidade de São Paulo. "É geralmente nessas regiões que surgem os vulcões."

No caso de uma placa continental se chocar com uma oceânica, a segunda leva a pior e vai parar embaixo da primeira. Isso porque a crosta, nos oceanos, é mais fina, com cerca de 7 quilômetros de espessura. Na trombada, podem surgir montanhas também. Foi assim que se formou a Cordilheira dos Andes: a placa do Pacífico bateu com a da América do Sul. Já o choque entre duas massas oceânicas é mais calmo porque ambas são "leves" *(veja na página 55)*. Elas se acomodam e abrem espaço para o material do manto subir, esfriar no contato com a água gelada e, assim, formar grandes montanhas no fundo do mar.




SPL / STOCK PHOTOS

Os Alpes Suíços se formaram há 40 milhões de anos, quando a parte oceânica da placa da África entrou sob a Europa e enrugou a superfície.



As correntes de material quente que se mexem no manto são responsáveis pela movimentação das placas tectônicas.

O núcleo da Terra é uma região onde as temperaturas chegam a 4 000 graus Celsius e é uma fonte de calor que movimenta o manto.

LARISSA DOBRAHINETSKAYA

## Uma pedra no caminho

No microscópio, esta rocha, da família dos granadas, achada no Alpe Arami, mostra uma estrutura típica de material formado abaixo da crosta. Ela tem vários cristais de óxido de ferro e titânio criando linhas paralelas e, junto a essas linhas, cristais de olivina, o mineral mais abundante no manto. Esse tipo de estrutura só pode se formar sob as grandes pressões e o calor características das camadas inferiores do planeta.

## Ioiô de pedras nos Alpes Suíços

***O incrível caso do pedaço de crosta que mergulhou no manto e voltou para a superfície.***

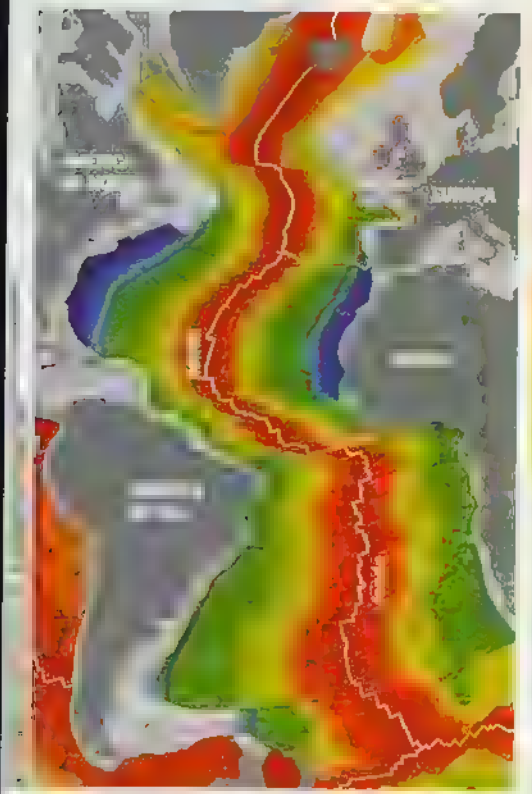
Em 1994, quando o geofísico Harry Green, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, assistia a uma palestra na União de Geofísica Americana, lembrou de uma porção de rochas que havia recolhido nos Alpes Suíços em 1973 e não tivera tempo de analisar. O geólogo Steve Haggety exibia uma rocha com incrustações semelhantes às das suas e explicava que tais formações só são possíveis em grandes profundidades. Green ficou intrigado. Se nos Alpes não há vulcões, capazes de jogar para fora material do manto, como aquelas pedras foram parar ali? Ao lado dos colegas Larissa Dobrahinetskaya e Su Wang, Green resolveu analisar uma das rochas suíças, a maior delas. No início deste ano chegou à conclusão de que se tratava de um fragmento do manto que subiu junto com pedaços da crosta que haviam sido engolidos há 50 milhões de anos.

No choque, uma parte da crosta foi empurrada 480 quilômetros abaixo da superfície. "Depois de 10 milhões de anos, essas rochas da crosta se aqueceram e, por serem mais leves do que as da camada mais baixa, começaram uma viagem de volta rumo à superfície, carregando consigo algumas partes do manto", disse Green à SUPER. Nessa mesma época, os Alpes Suíços ainda estavam se formando, pelo encontro das placas Africana e Européia. A mistura de manto e crosta, então, foi jogada para fora, passando a fazer parte da região hoje chamada de Alpe Arami.

## O empurra-empurra no fundo do mar

*O chão dos oceanos cada vez aumenta mais.*

No encontro de duas placas oceânicas sempre existe uma fenda. É por ali que o material quente e mole do manto, parecido com lava, encontra um jeito de vir à tona. Assim que entra em contato com a água gelada do fundo dos oceanos, esse material se esfria e endurece, transformando-se em rocha. A crosta do oceano, portanto, está sendo constantemente recriada. Esse novo chão empurra as peças o tempo todo. Na parte norte do oceano Atlântico, essa movimentação é de cerca de 1 centímetro por ano, enquanto que no Pacífico chega a 4 centímetros anuais. O mapa abaixo, preparado por computador a partir de informações de satélites, mostra a formação do solo do oceano ao longo da maior falha do globo, com 745 600 quilômetros de extensão. Ela atravessa o oceano Atlântico de norte a sul. As rochas próximas à fenda são mais novas porque acabaram de se formar pelo resfriamento do material vindo do manto, enquanto as mais distantes são mais velhas, empurradas pelo que sai da fenda.




**Rochas novas estão perto da fenda**

0 milhão de anos

90 milhões de anos

180 milhões de anos

GEOLOGIA

# Calor do fundo mantém a Terra viva

A segunda escala da viagem ao interior da Terra é a mais agitada. No manto formam-se as correntes de convecção, movimentos de gigantescas porções de material quente que fazem com que os continentes mudem de lugar. Tudo isso acontece graças a duas fontes de calor. Uma delas é o núcleo externo, a camada logo abaixo do manto. Assim como todo o planeta, com o passar do tempo esse núcleo está perdendo temperatura e, muito lentamente, vai se resfriando, jogando energia para fora. A outra fonte está dentro do próprio manto. Na sua composição existem substâncias radioativas que produzem calor.

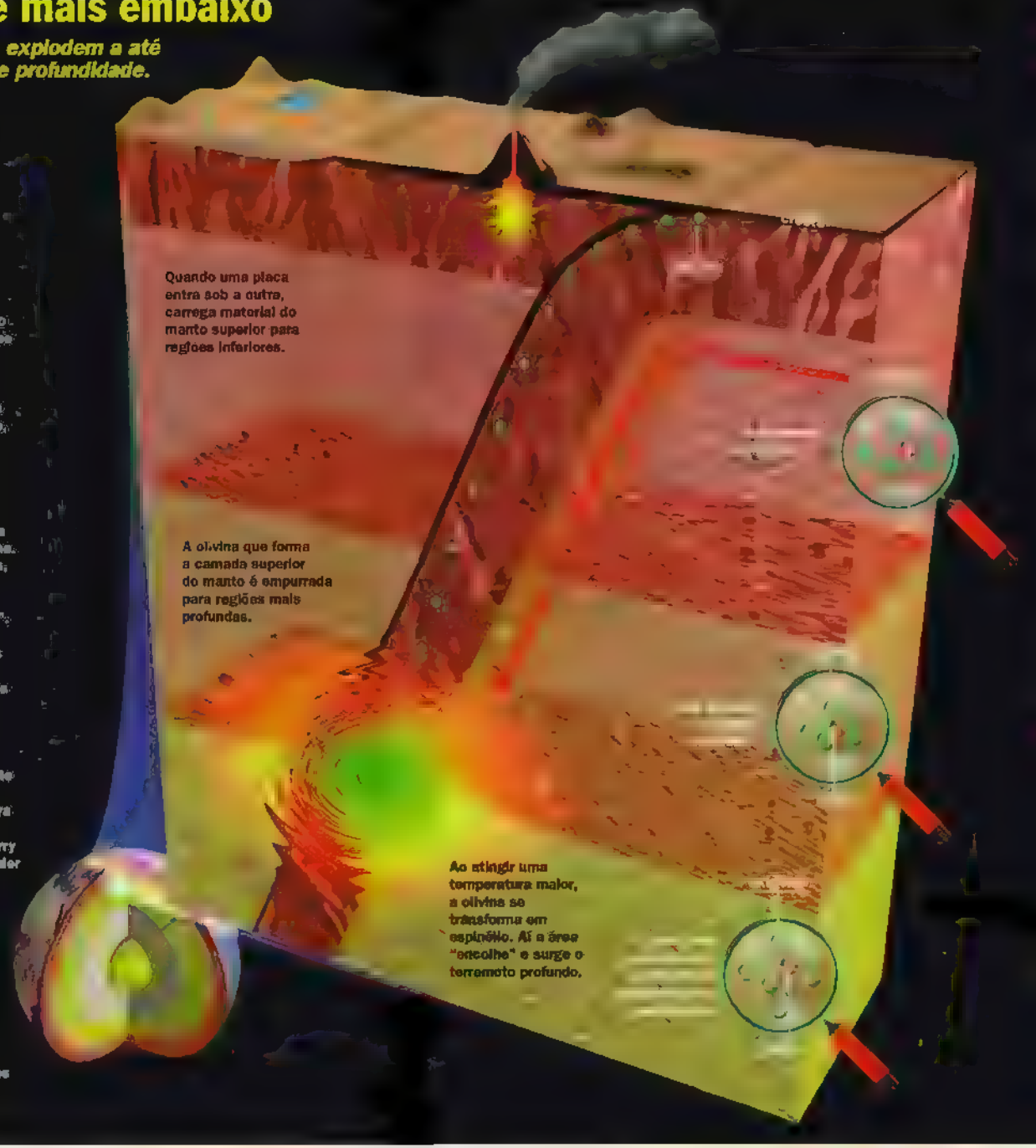
Quando partes do manto esquentam, ficam mais leves e sobem para perto da crosta. Acontece que elas também descem, embora os cientistas não saibam exatamente como. A principal hipótese é que, depois de esfriar, o material que subiu ganha peso e vai descendo até atingir a fronteira com o núcleo externo. Quando é pesada demais, desce toda de uma vez e se espalha, como numa explosão de fogos de artifício.

Esse sobe-e-desce pode dar a idéia de que o manto é líquido, mas não é bem assim. Seu comportamento é meio estranho. Ele é duro, tanto que certos tipos de ondas sísmicas, que só se propagam em sólidos, conseguem caminhar dentro dele. No entanto, numa escala maior de tempo (como alguns milhões de anos), o manto sofre alterações e não parece tão sólido assim. "É como se pegássemos um pedaço de parafina e colocássemos um prego sobre ele", explica o geofísico Igor Pacca, do IAG. "No início o prego continua no mesmo lugar mas, um dia depois, ele penetra, mostrando que a parafina não é tão rígida."

## O tremor é mais embaixo

***Há terremotos que explodem a até 700 quilômetros de profundidade.***

**A maioria dos terremotos ocorre pela movimentação de camadas perto da superfície. Mas alguns acontecem entre 300 e 700 quilômetros de profundidade. O maior deles foi registrado em junho de 1994, 600 quilômetros abaixo da Bolívia, e pôde ser sentido até no Canadá. As causas eram um mistério até que a equipe do geofísico americano Harry Green descobriu a mudança de estrutura química do manto. À medida em que se desce em direção ao núcleo, a pressão e a temperatura aumentam. Com isso as moléculas das principais substâncias ficam mais densas. Na parte superior do manto existe abundância de um metal chamado olivina. Uns 400 quilômetros depois, a olivina se transforma em espinélio, formado por moléculas mais "apertadas". Os terremotos profundos ocorrem sempre em regiões que ficam sob a junção de duas placas. Quando uma entra sob a outra, vai descendo e empurrando material da parte superior do manto com ela. "A pressão já seria suficiente para ela se transformar em espinélio, mas a temperatura é baixa porque a placa que penetra é mais fria", diz Harry Green. Como a região ao redor é mais quente, em um determinado momento (que pode levar milhões de anos para acontecer) a olivina atinge a temperatura necessária para se transformar em espinélio. Por serem menores, as moléculas da nova substância deixam lacunas e ocorrem terremotos até que os vazios sejam preenchidos.**



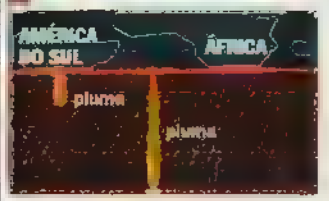

## Como quebrar um continente

*A pluma que vem do manto rompe as placas.*

As vezes o calor acumulado no manto é tamanho que o material que vem para a superfície é capaz de quebrar um continente ao meio. Essas grandes bolhas que sobem são chamadas de plumas. Há 135 milhões de anos, uma delas 1 atingiu a região onde a África se ligava à América do Sul, com impacto suficiente para fazer com que os dois continentes começassem a se separar. Uma pesquisa realizada pelo geofísico Marcelo Assunção, da Universidade de São Paulo, junto com os cientistas John Van Decar e David James, do Instituto Carnegie, de Washington, nos Estados Unidos, descobriu que um pedaço dessa pluma foi arrastado e ficou pregado sob o Brasil, bem embaixo da região do Paraná 2. "Isso prova que o manto não fica totalmente parado enquanto as placas se movimentam, e uma parte dele pode ser arrastada pela crosta", diz Assunção. O pedaço de pluma encontrado no Brasil tem 320 quilômetros de largura e 500 de profundidade. O resto da pluma ainda está ativo e se localiza na parte sul do Oceano Atlântico.

1

2




ILUSTRAÇÕES: BARBERIN FRANÇA


SUPER AGOSTO 1996

# O coração do globo é um grande cristal

A última escala da descida, e a mais fascinante, é exatamente o centro da Terra. A ciência já sabia que esse núcleo é feito de ferro, mas só a partir de 1994 é que ele começou a mostrar melhor a cara. Primeiro vieram novas pistas sobre a composição química. O fato de a densidade do núcleo ser 10% menor que a do ferro puro indicava que havia outros elementos em sua formação. Uma experiência realizada no Instituto Carnegie de Washinton simulou a pressão e a temperatura lá do fundo. E conseguiu calcular a estrutura e a densidade de outros elementos ali presentes, que correspondiam às características do oxigênio ou a uma mistura de oxigênio com enxofre. "O oxigênio não se dissolve em ferro metálico em condições ambientais normais, mas a alta temperatura e a pressão do núcleo permitem essa solubilidade" explica Yingwei Fei, um dos pesquisadores.

Restava saber de que forma esse material estava organizado. No final do ano passado, os geofísicos Ronald Cohen, do Instituto Carnegie, e Lars Stixrude, do Instituto de Tecnologia da Georgia, também nos Estados Unidos, concluíram que a pressão muito alta faz com que a estrutura do núcleo seja cristalina, ou seja, suas partículas ficam perfeitamente alinhadas. "Nosso trabalho é o primeiro a explicar como o ferro do núcleo se comporta quando está submetido a uma pressão 3 milhões de vezes maior do que a da superfície", contou Cohen à SUPER.

## PARA SABER MAIS

**Fundamentos de Geofísica**, de A. Uzias Vallina e J. Mezchua Rodriguez, Alhambra, Madri, Espanha, 1986

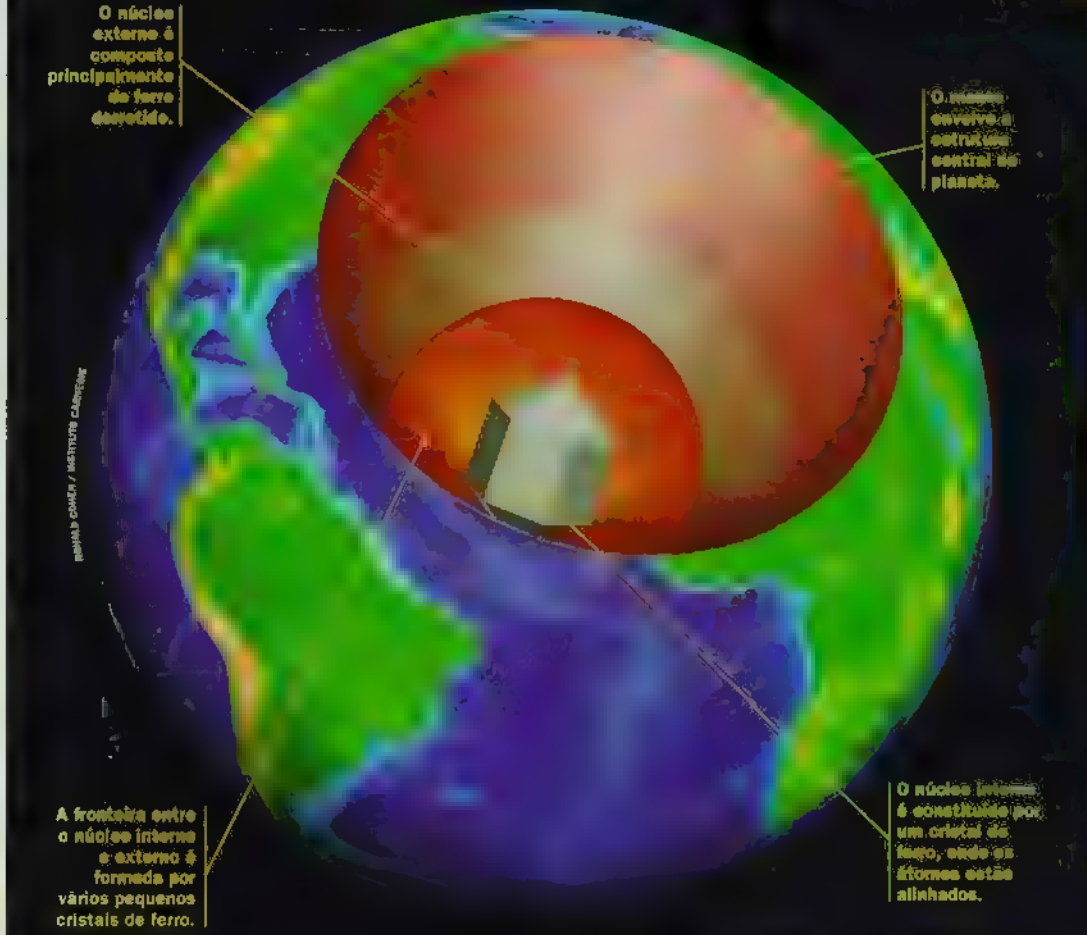
**Estrutura da Terra**, de Clark Júnior Edgard Blucher, Sao Paulo, 1973

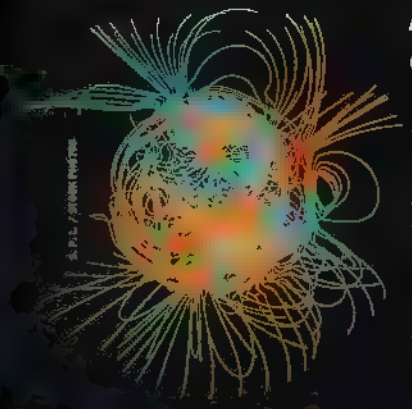
**NA INTERNET: Pergunte a um geólogo**, http://wairus.wr.usgs.gov/docs/ask-a-ge.html

## A maravilha metalúrgica

***Um cristal de ferro misturado com oxigênio fica bem no meio do globo, a uma pressão infernal.***

A partir da descoberta dos geólogos Ronald Cohen e Lars Stixrude, foi possível fazer um retrato mais bem acabado do centro da Terra: um imenso cristal de ferro, cercado por milhões de pequenos cristais de ferro que saem do núcleo externo para o coração do planeta. Uma imagem que Cohen criou no computador e mostra em primeira mão aqui na SUPER. "A tendência de toda estrutura cristalina sólida é aumentar de tamanho com o passar de tempo", explica Ronald Cohen. "Levando-se em conta que o núcleo levou entre 1 e 4 bilhões de anos para se formar, o mais provável é que ele seja um único cristal". E o núcleo interno continua crescendo. A camada líquida que está em volta constantemente perde calor para o manto. Com o resfriamento, cristais de ferro pulam para a fronteira entre o núcleo externo e o interno, fazendo com que o miolo aumente de tamanho.




## A Terra é um grande ímã

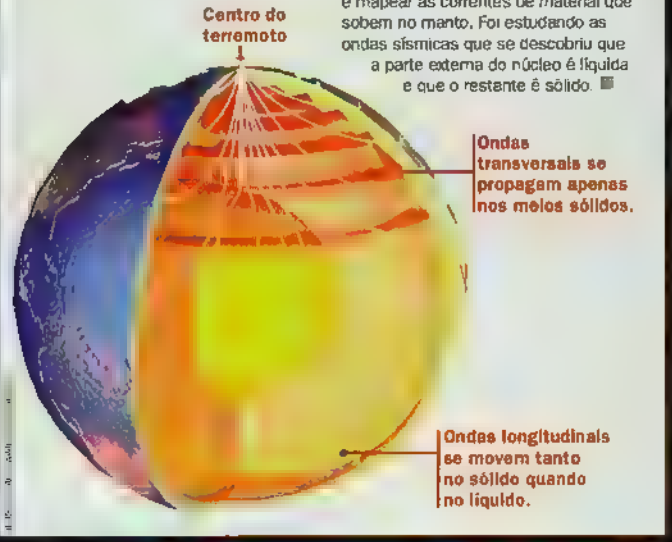
***Como tudo girou nos últimos 100 milhões de anos.***

O campo magnético que envolve toda a Terra começa a se formar no núcleo externo. Por ser líquido, ele gira numa velocidade maior do que a do movimento de rotação da Terra, mas no mesmo sentido. O atrito dele com o manto, que é sólido, faz com que se formem redemoinhos internos, nos quais cargas elétricas correm em círculo. São essas cargas que formam o campo magnético do planeta. Como é sólido, o núcleo interno freia ligeiramente o movimento da parte líquida. Isso faz com que o campo magnético sofra um constante desvio para oeste. Além disso, não se sabe por quê, a polaridade do campo magnético se inverte de tempos em tempos. Isso já aconteceu 170 vezes nos últimos 100 milhões de anos. A imagem ao lado, uma simulação de computador, mostra as várias direções que o campo magnético da Terra já seguiu. Cada um dos risces representa uma inversão.

## Agite para saber o que tem dentro

*Ondas sísmicas contam o que há no interior do planeta.*

A Terra parece uma caixa de presentes quando é chacoalhada, dá para adivinhar o que tem à dentro. Os terremotos fazem esse trabalho porque produzem dois tipos de ondas. As longitudinais são parecidas com as ondas de som e podem se propagar tanto no líquido quanto no sólido. As transversais só caminham em meio sólido e são mais lentas que as longitudinais. Ao redor de todo o planeta existem sismógrafos, equipamentos capazes de captar os dois tipos de ondas. Ligados a computadores, eles registram as ondas que chegam e enviam informações para centros de geofísica. Graças a esse processo sabe-se que essas ondas se movem mais rápido em áreas frias e mais devagar em regiões quentes, o que ajuda a localizar as porções das camadas aquecidas e mapear as correntes de material que sobem no manto. Foi estudando as ondas sísmicas que se descobriu que a parte externa do núcleo é líquida e que o restante é sólido. ■



# INIMIGO SECRETO

*A espionagem vai bem, obrigada, e tem muito espião por aí. Claro que ela já não é tão glamourosa como [illegible] tempos de James Bond, [illegible] sobreviveu ao fim [illegible] guerra fria. A diferença [illegible] que hoje os espiões ganham seu dinheiro investigando [illegible] com [illegible] entre [illegible]*

[illegible] TEIXEIRA

REVESTONE

**O QUE VOCÊ VAI VER NESTA REPORTAGEM:**

**Os perfis dos invasores [illegible] privacidade**
**página 62**

**Equipamentos para espionar**
**página 64**

**Como as empresas se defendem dos xeretas**
**[illegible] 66**

**[illegible] [illegible]ves dos [illegible]nema e da TV**
**[illegible] 68**

No final do ano passado, um grupo de agentes secretos de primeira linha do governo americano se reuniu num hotel de Washington para discutir o futuro da categoria. Pressionados com uma ameaça de corte de verba pela Central Intelligence Agency (CIA), eles chegaram à conclusão de que pelo menos 20% dos profissionais da área correm risco de demissão. A saída para eles é se transferirem para a iniciativa privada. O que não é um mau negócio. As agências de detetives dos Estados Unidos recebem, em média, cerca de 900 pedidos de informações comerciais por mês. E o mercado está em franco crescimento.

Longe dos governos, o espião não é mais aquele. Seu inimigo prioritário não é o comunismo, é a empresa concorrente. Mesmo assim, ele [illegible] de 007. [illegible] conta uma [illegible] eficiente, [illegible] de trabalho continua [illegible] arriscada.

A bisbilhotagem oficial também não acabou. Nem vai acabar. Apesar das ameaças, os Estados Unidos continuam gastando com espionagem cerca de 16 bilhões de dólares por ano, segundo um estudo de Steven Aftergood, da Federação de Cientistas Americanos, uma organização independente. Mas, com o encerramento da guerra fria, o fim da União Soviética e o desmoronamento dos regimes comunistas do Leste Europeu, a aplicação de dinheiro [illegible] outros rumos. Hoje, apenas 40% dele é destinado a xeretar a atividade dos russos, que já chegou a atrair quase 70% do total.

O atual diretor da CIA, John Deutch, justifica a gastança. Ele disse à SUPER que a agência ainda tem muito trabalho, só que está mais próxima da polícia, investindo no combate ao tráfico de drogas, aos criminosos e ao terrorismo internacional, principalmente em Israel, além de vigiar a produção de armas nucleares. Do outro lado do mundo, o Serviço Russo de Informações Exteriores, antiga KGB, desmantelou recentemente trinta postos de escuta que monitoravam atividades americanas ligadas a armamentos e estratégias. Segundo os americanos, no entanto, os russos continuam de olho no Vale do Silício, na Califórnia, berço de muita tecnologia de ponta, especialmente na área de informática.

# Todos espionam todos

No dia 24 de fevereiro passado, a aviação militar cubana derrubou dois aviões do grupo Irmãos para o Resgate (IR), que ajuda exilados cubanos em Miami. A queda dos aparelhos, que teriam invadido o espaço aéreo de Cuba, trouxe à tona mais um caso de espionagem internacional, envolvendo o suposto agente duplo Juan Pablo Roque. Ex-piloto militar cubano, Roque vivia nos Estados Unidos desde 1992 e trabalhava para o IR. No dia seguinte à queda dos aviões, ele deu entrevista à rede de TV americana CNN. Só que estava em Cuba, e dizendo que havia prevenido o FBI sobre o ataque. O FBI desmentiu, mas admitiu ter-lhe pago 6 700 dólares por informações sobre o IR. Depois disso, Roque desapareceu. Vá entender para quem ele trabalhava.

Embora ainda não tenha tido um desfecho, o caso mostra que o mundo continua cheio de gente que espiona por motivos políticos. Mas o que mais cresce é o mercado das outras modalidades de espionagem. "Nossa sociedade está cada vez mais centrada na informação. Todos espionam todos", diz Harold Keith Melton, historiador militar americano especializado em espionagem. Escolas de detetives formam bisbilhoteiros de quinta categoria no mundo inteiro. Em geral, eles oferecem seus préstimos a gente desconfiada da fidelidade da cara-metade.

Para os grandes especialistas do ramo que atuam nos governos, a coisa não é tão simples. "Mais e mais informações são divulgadas hoje e cada vez menos temos o que procurar debaixo da mesa", disse à SUPER o ex-diretor da CIA William Colby, pouco antes de sua morte, em maio deste ano. "Nossos desafios são intelectuais: precisamos saber como usar as informações obtidas e relacionar uma coisa com a outra."

# Invasores de privacidade

*Eles ganham o pão desencavando os segredos alheios.*

## Agente secreto

Trabalha para os governos ou para a polícia. Em seu país investiga a oposição e políticos no poder. No exterior, descobre segredos econômicos, militares e políticos, como números sobre colheitas e produção industrial, saúde de líderes e fabricação de armas nucleares. Pode já ter sido militar e tem um estoque de passaportes falsos. Bem preparado, fala mais de uma língua e cultiva hábitos de grã-fino. Usa recursos como imagens de satélites, além de ser craque em invasão de computadores. Recebe salários variáveis. O agente duplo americano Aldrich H. Ames *(veja quadro à direita)* ganhava 62 000 dólares ao ano na CIA.

## Espião industrial

Trabalha para consultorias financeiras ou tem um escritório particular. Sua clientela são empresas grandes. Alguns se intitulam consultores de segurança. Em geral é jovem, tem pinta de executivo e ganha até 10 000 reais por mês no Brasil. Nos EUA, pode faturar mais. Seus métodos de trabalho incluem revirar latas de lixo e arrombar laboratórios. Usa disfarces, fazendo-se passar por faxineiro ou outro funcionário, e às vezes se emprega na empresa que pretende espionar. Costuma se equipar com uma parafernália parecida com aquela usada por James Bond *(veja páginas 68 e 69)*. Usa a Internet a toda hora.

## Olheiro patronal

Trabalha para patrões interessados em investigar o desempenho e possíveis rebeldias de funcionários. Também é acionado para descobrir eventuais propostas de emprego que os quadros da companhia tenham recebido. Se veste como o cliente mais comum das empresas que espiona ou pode ser um funcionário cooptado para a tarefa. Neste caso, o pagamento vem camuflado em promoções e benefícios. Não usa equipamentos especiais. Seu método é falar mal do patrão e ouvir com atenção o que os demais dizem. Pode ganhar prêmios de mais de 10 000 reais por uma boa informação. É daquele tipo que ninguém consegue explicar direito o que faz na empresa. Mas joga futebol com os colegas de trabalho.

## Detetive particular

É aquele que se anuncia em jornal. Também é conhecido como arapongа e tem baixo nível de instrução. Costuma usar camisa social com pelo menos dois botões abertos. Seus principais clientes são maridos e esposas com a pulga da infidelidade atrás da orelha, mas também ajuda pequenos empresários a roubar informações de concorrentes ou, mesmo, sabotá-los. O método é rudimentar. A partir de uma longa entrevista com o cliente, vai seguir os passos do "suspeito". Usa gravador e máquina fotográfica comuns. Como cobra por semana — entre 1 000 e 3 000 reais é usual — evar a investigação em banho-maria. Até porque nem sempre tem clientes. Adora os filmes do James Bond.

FOTOMONTAGEM MENTON VERLAGSBÜRO

## *Paparazzi*

Sim, o *paparazzi* é um tipo de espião. Fotógrafo profissional, tem credencial de jornalista para entrar em festas e outros eventos. Está sempre em busca de cenas comprometedoras para vendê-las a jornais e revistas. Às vezes tem encrencas com a polícia ou com seguranças que tentam arrancar o filme da máquina quando algum ilustre fotografado faz escândalo. Mas é prevenido. Tem sempre um filme virgem para tapear o inimigo. Treina arte marcial para se defender. Infiltra-se entre empregados das vítimas. Pode até namorá-los para obter informações sobre os patrões. Uma boa foto rende cerca de 1 500 dólares, mas dependendo da personalidade em questão e do nível de comprometimento da cena o preço sobe vertiginosamente.

## O passado condena

### *Muy* amigo

Richard Sorge, jornalista alemão e amigo do embaixador da Alemanha em Tóquio, onde trabalhava, prestou grandes serviços à KGB. Consta que contou a Stalin a data e a hora em que a União Soviética seria invadida por Adolf Hitler em 1941, mas não foi levado a sério. Considerado o maior espião de todos os tempos, diz-se que foi fuzilado na Alemanha embora não haja testemunhas. Pouco depois de sua suposta morte, na década de 50, foi assassinada a mulher que o denunciou.

Richard Sorge

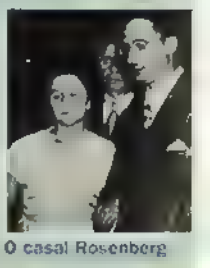
### Operação Cambridge

Na década de 30 a KGB recrutou como agentes cinco estudantes da Universidade de Cambridge, na Inglaterra. Um deles era o diplomata Donald Maclean, que usava o codinome "Homero". Ele se tornou integrante da Comissão de Energia Atômica, em Nova York, e acredita-se que forneceu aos russos muita informação sobre o desenvolvimento da bomba atômica. Em 1951 se asilou na União Soviética. Outro da turma que ficou famoso foi Kim Philby, que, como agente do MI6 (o correspondente inglês da CIA americana e responsável pelas investigações no exterior) atrapalhou bastante a caça a espiões soviéticos. Em 1963 também foi para a União Soviética.

Donald Maclean

### Cadeira elétrica

Condenados nos Estados Unidos por espionagem, os judeus Julius e Ethel Rosenberg morreram na cadeira elétrica em 1953. O casal foi acusado de passar aos russos segredos sobre a bomba atômica. O diretor da CIA na época, Allen Dulles, propôs clemência em troca de nomes de intelectuais judeus russos estabelecidos clandestinamente nos EUA, mas os Rosenberg se negaram a delatá-los. A única prova contra eles era um desenho grosseiro de um artefato militar feito pelo irmão de Ethel, que trabalhava numa base americana.



O casal Rosenberg

### Arrependimento

Os quatorze meses nos quais Victor Ostrovsky trabalhou para o Mossad, o serviço secreto israelense, renderam um livro *(veja* Para Saber Mais *no final desta reportagem)*. Nele, o espião acusa o Mossad, entre outras coisas, de saber com antecedência sobre o caminhão-bomba que mataria, em 23 de outubro de 1983, em Beirute, 241 soldados americanos. Uma tragédia que poderia, portanto, ter sido evitada.

Victor Ostrovsky

### Traição na CIA

Preso em março de 1994, Aldrich Hazen Ames talvez seja o maior caso de traição do serviço secreto americano. Ele era funcionário da CIA desde 1962 e por doze anos forneceu informações aos soviéticos. Conhecia os nomes de praticamente todos os agentes recrutados pelos EUA na União Soviética e depois na Rússia. Pelo menos dez deles foram executados.

Aldrich Ames

# A onda agora é bisbilhotar celulares

Eles ficaram com as maiores emoções (e a melhor tecnologia) da profissão. Os chamados espiões industriais vivem nas *spy shops* dos Estados Unidos. Nessas lojas eles encontram desde microfones disfarçados em canetas até detectores de bombas, passando por manuais antiguerrilha e carros blindados. No Brasil, coisas assim são menos comuns. Mas não é difícil achar, nas casas especializadas em produtos elétricos e eletrônicos, o famoso grampo, aparelho usado para interceptar ligações telefônicas. Basta chegar e pedir um gravador de entrevistas por telefone. Custa algo em torno de 100 reais.

Algumas empresas também providenciam produtos americanos para seus clientes. É o caso da M. Telecom Security, com sede em São Bernardo do Campo, São Paulo. "Importo tudo legalmente", afirma Luiz Brenneken, o proprietário. Segundo ele, a coqueluche do momento é uma maleta 007 equipada para bisbilhotar e gravar conversas em telefones celulares. Basta digitar a linha mais a identificação gravada no aparelho que se quer interceptar e a mala capta a frequência da conversa. O brinquedo pode custar 20 000 dólares, segundo Brenneken. Mas esse tipo de coisa eu não compro, nem que me peçam", afirma. Ele se diz preocupado com a difusão de engenhos do gênero no Brasil. "Veja este aqui", diz, mostrando um aparelhinho parecido com um telefone portátil. "É um *scanner* de frequências. Também serve para ouvir conversas em celulares, mas não indica o número ouvido. Só funciona para espionagem se for usado perto do telefone visado." Brenneken diz já ter ouvido falar do uso do *scanner* por ladrões de banco. "Eles ficam ligados na frequência da polícia e sabem quando as viaturas estão a caminho."

# Ferramentas para xeretar

* *Os preços são aproximados e se referem aos melhores equipamentos. Nesse mercado há muita oferta de material que não funciona direito.*

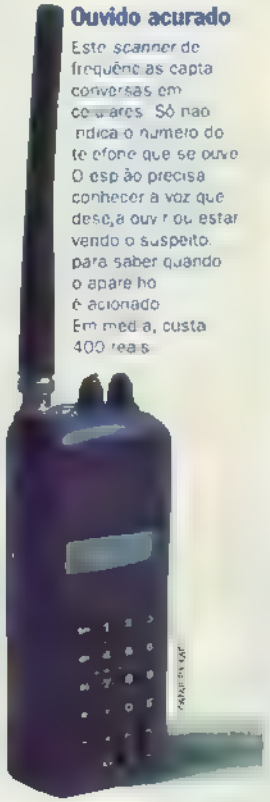
*Em lojas dos EUA (foto à esquerda) ou com empresários nacionais do ramo de segurança, espiões podem encontrar uma variedade incrível de equipamentos. Já as agências governamentais trabalham com armas poderosas. Conheça alguns desses instrumentos.* *

## Kit indiscreto

O pequeno gravador, do tamanho de um cartão de crédito, grava até 3 horas de conversa. Acompanham acessórios como microfone disfarçado em caneta, fone de ouvido e amplificador de voz. O kit completo custa cerca de 2 000 dólares.

## Ouvido acurado

Este *scanner* de frequências capta conversas em celulares. Só não indica o número do telefone que se ouve. O espião precisa conhecer a voz que deseja ouvir ou estar vendo o suspeito, para saber quando o aparelho é acionado. Em média, custa 400 reais.

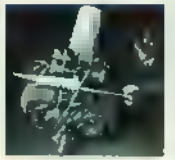


## Eternas

As primeiras minicâmeras fotográficas, disfarçadas em isqueiros, relógios, maços de cigarro e outros objetos banais, surgiram já na década de 50. Agora esses formatos são usados para camuflar câmeras de vídeo que custam a partir de 1 500 reais.

## Peças de museu

Este avião-robô (isso mesmo!) foi desenvolvido pela CIA nos anos 50 para infiltrar e desinfiltrar espiões. É tão estranho quanto a canoa submergível motorizada, esta espécie de submarino individual que você vê ao lado. Era usada para levar espiões até a praia a partir de uma nave-mãe.



## Olhos com asas

Parece um avião comum, mas o E-8-C é um espião. Voando a mais de 10 000 metros, ele pode fotografar com perfeição veículos que trafegam numa estrada. Sistemas de monitoramento de calor lhe permitem detectar a atividade numa base militar. Embora não conte com dispositivos de camuflagem, ele voa tão alto que não está ao alcance de mísseis. Se precisar, sobe mais para fugir de caças e mantém contato permanente com bases terrestres. Ultimamente tem trabalhado na Bósnia e na Croácia, observando a circulação e produção de armas.

## Foco na Terra

Os satélites começaram a ser usados para espionagem em 1958. O primeiro foi o Corona, americano, que mandou mais de 800 000 imagens, entre elas esta abaixo, do estaleiro de Severodvinsk, onde a União Soviética construía submarinos. Hoje, eles captam imagens muito melhores em qualquer condição de luz.

## Pequenos intrusos

Tão antigos e comuns como as maquininhas fotográficas, os microfones miniaturizados adquirem as formas mais diversas. De soquetes e benjamins a sapatos. O objetivo é um só: ouvir conversas sigilosas. Receptores captam o som a até 15 quilômetros de distância, que pode ser gravado ou ouvido ao vivo. O kit completo pode custar de menos de 1 000 a até 10 000 reais.

## O famoso grampo

Arma com queira, o grampo telefônico nada mais é do que um gravador com saídas para fios que se ligam aos cabos telefônicos. É equipado com um controlador de tensão (relé) que o liga toda vez que o usuário tira o telefone do gancho. Costuma ser colocado nas caixas de distribuição da companhia telefônica que se vê nos fios nas ruas. Custa cerca de 100 reais.

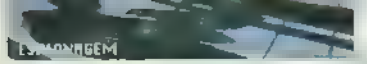
# De olho nas coisas do Brasil

Há quem diga que o mais antigo caso de espionagem no Brasil data de 1547, quando chegou aqui, com os portugueses, o aventureiro alemão Hans Staden, autor de *Histórias de uma Terra Chamada América*. Supõe-se que Staden fosse informante da Espanha. Depois, outras histórias surgiram, mas talvez a mais sensacional seja a que envolveu o projeto do Sistema de Vigilância Aérea da Amazônia (Sivam). No início de 1995, a CIA denunciou que a empresa francesa Thompson, concorrente da americana Raytheon na licitação para a compra dos radares do Sivam, teria subornado brasileiros "com poder de decisão".

Em 1987, num caso semelhante, o detetive Jorge Sellinas, que trabalhava para a Polícia Federal, informou que delegados paulistas haviam recebido propinas para não denunciar Otávio Cecatto, ex-presidente do Banespa, supostamente envolvido numa compra ilegal de ações. Condenado por escuta clandestina, Sellinas fugiu para a Grécia. É que fugir não é problema para espiões. Samuel Giliad, suposto agente do Mossad, o serviço secreto israelense, que andou xeretando projetos nucleares brasileiros entre 1979 e 1981, também escafedeu-se. Assim como Vladimir e Ludmila Novikov. Ele, chefe da KGB no Brasil entre 1983 e 1990. Ela, sua agente, que, como tradutora, se aproximou até do ex-presidente José Sarney.

A espionagem do governo brasileiro nunca teve o poder e a excelência de uma CIA ou uma KGB. O Serviço Nacional de Informações (SNI) perseguiu oposicionistas indefesos e teria acobertado torturas. Foi substituído pela Subsecretaria de Inteligência, que emprega 1 500 funcionários entre agentes e pessoal administrativo e tem orçamento anual de 19 milhões de reais. Agora o governo quer criar um novo órgão do gênero.

Ludmila, da KGB



# Contra-espionar também é bom negócio

A Associação Brasileira de Empresas de Vigilância e Segurança estima que as 500 maiores companhias instaladas no Brasil perdem até 17 bilhões de reais por ano em consequência de espionagem. Por isso, elas gastam cada vez mais em contra-espionagem. Até o começo desta década, o investimento em assessoria e equipamentos para tapar o buraco da fechadura não chegava a 20 milhões de reais ao ano. Hoje está perto dos 50 milhões. Nos Estados Unidos gasta-se quarenta vezes mais. Segundo conta Lucas Blanco, diretor de Desenvolvimento e Operações da Ensec, a maior empresa privada de sistemas de segurança do país, que tem entre seus clientes ninguém menos que a Casa da Moeda, isso ocorre porque lá quem tem um sistema de segurança eficiente pode ganhar, entre outras coisas, descontos no seguro.

Apesar de todo o cuidado, no entanto, os americanos se sentem ameaçados. "Empresas e governos estrangeiros economizam fortunas roubando projetos em fase final de desenvolvimento nos EUA", diz o escritor Keith Melton. "A China envia estudantes para nossas universidades e algumas vezes eles voltam com produtos e idéias. Para a França, os próprios agentes de inteligência oficiais fazem o serviço."

Como as empresas de lá, as daqui também têm que se proteger. Até porque a lei não é tão rigorosa nem a Justiça tão ágil como nos EUA. No Brasil, a espionagem industrial pode ser punida com prisão de três meses a até quatro anos por crimes de furto, violação de correspondência ou violação de direito autoral. Mas até hoje não se tem notícia de qualquer condenação. Quem for apanhado fuçando o computador alheio tem ainda mais chances de sair ileso. Não há lei sobre esse tipo de contravenção.

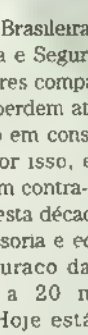
# Despistando abelhudos

*Para defender a privacidade e a segurança, empresas e executivos têm à disposição equipamentos caros que parecem saídos dos filmes. **

* *Os preços são aproximados e se referem aos equipamentos melhores. Nesse mercado há muita oferta de material que não funciona direito.*

## Caça-microfones

Este aparelhinho é um detectador de transmissões de som. Ele marca frequências que oscilam quando há microfones num ambiente. Basta ir passeando pela sala com ele na mão para achar um transmissor escondido. Os mais baratos custam entre 50 e 300 reais.



## Olho vivo

Discreta, esta minicâmera de vídeo sem fio costuma ser escondida atrás de quadros. O aparelho ao lado serve para transmitir as imagens captadas por ela ao vivo. Pode ser usada para controlar a entrada de gente numa sala ou para gravar reuniões. Já vem com o quadro e custa aproximadamente 4 000 reais.

## Voz codificada

O *scrambler* (a) é comum entre executivos. Consiste de um codificador e um decodificador de voz. Com ele as conversas telefônicas são muito mais seguras. Hoje já existem modelos que codificam até mensagens de fax. Os mais baratos custam 1 200 reais. Os melhores custam 5 000 reais (o par, pois precisa ser usado nas duas pontas da conversa).

## Telefone seguro

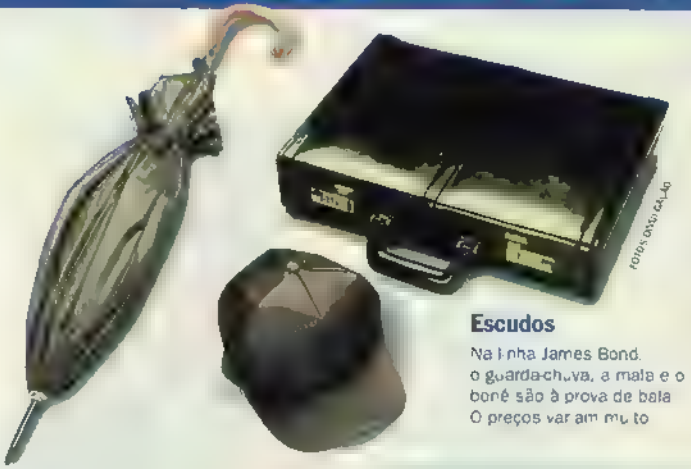
Ligado à linha telefônica, esse analisador de voltagem diz se a ligação está grampeada. Se estiver, corta o som. Pode custar de 300 a 5 000 reais.

## Batom perigoso

Às vezes a defesa exige uma arma para valer. Essas navalhas e canivetes vêm disfarçados em objetos femininos. Têm preços variáveis.

## Escudos

Na linha James Bond, o guarda-chuva, a mala e o boné são à prova de bala. O preços variam muito.



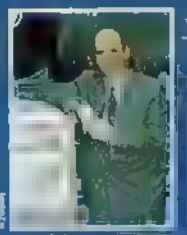
## Quem ligou?

O dent Call mostra os números de origem da ligação antes mesmo que se atenda o telefone. Além disso, mantém gravados os números das últimas 100 chamadas recebidas. É produzido no Brasil e custa 230 reais.

## Rouba-se tudo, de chuveiros a aviões

A pirataria de [illegible] comerciais está florescendo [illegible] no Brasil. "Na área de [illegible] é um carnaval", ironiza Pedro Lourenço Thomaz, diretor assessorial do Serviço de Perícias Especializadas do Instituto de Criminalística de São Paulo, que atualmente dá consultoria de contra-espionagem industrial. Ele só não conta quem são seus clientes. "Trabalho para grandes empresas, isso posso garantir."

Segundo Thomaz, quem não se cuida corre riscos. No ano passado desapareceu dos laboratórios da Corona, fábrica de chuveiros paulista, o protótipo de uma nova ducha que [illegible] Até hoje a polícia não encontrou o ladrão. Aparentemente, o roubo não é tão evidente e só [illegible] quando percebido quando um outro produto, muito semelhante, é lançado no mercado. Foi o caso do avião soviético Ryumin-X, que teria supostamente parecido com o CBA-123, desenvolvido pela Companhia Brasileira de Aeronáutica (Embraer) na década de 80. Nada ficou provado, mas alguns técnicos brasileiros não duvidam de que tenha havido.



Ariortúa negociou a propina

O CBA-123, que a Aviação teria copiado

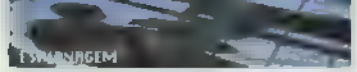
O vice-presidente mundial de Contabilidade, José Ignácio Lopez [illegible], resolveu a [illegible] 1994, na Justiça de Alemanha e nos Estados Unidos. É que antes de a Volks comprar seu passe, naquele ano, Ariortúa era vice-presidente de compras da General Motors e a empresa o acusou de ter levado para a concorrente documentos sigilosos sobre um novo carro e um [illegible] a diesel. Na tentativa de provar uma falcatrua semelhante, a Philip Morris, um [illegible] de empresas, acabou sendo [illegible] pelo Ministério Público [illegible] por violação de [illegible]. A empresa contratou um espanhol, Valdir [illegible], para colocar [illegible] concorrentes nos casos de [illegible] executivos de uma de suas [illegible], a Q-Tips-Inc. Descobriu-se que eles haviam [illegible] documentos importantes. Só que, em lugar de entregar à empresa as fitas gravadas, o detetive as usou para chantagear suas vítimas.

## Inimigos e parceiros

Leonid Shebarshin, o homem que cuidou da KGB por 26 horas depois do golpe frustrado de agosto de 1991 contra o então presidente da União Soviética, Mikhail Gorbatchóv, mudou de ramo. Depois de trinta anos na polícia secreta soviética, muitos deles no comando da espionagem no exterior, ele se aposentou para montar, em Moscou, uma empresa de "segurança econômica". O que, em bom russo, quer dizer espionagem comercial. Seus principais clientes são os bancos. "Eu não aguentava mais aquela ociosidade", disse em 1994 à revista americana *Forbes*.

Shebarshin, na defesa dos bancos

Alguns de seus comandados foram mais longe e abriram negócio no antigo território inimigo. Gennady Vasilenko, que espionou nos Estados Unidos, tornou-se sócio do ex-agente da CIA, John Platt. Em 1978, Platt convidara o russo para ser agente duplo, mas ele não aceitou. Agora os dois têm um escritório especializado em investigar a idoneidade de clientes russos para empresas dos EUA.



# Um prato cheio para livros e filmes

A maioria pode até não fazer, por escrúpulos morais ou medo de ser descoberta, mas espionar é sem dúvida uma atividade que fascina. Não é à toa que o tema inspirou tantos personagens de livros, filmes e até jogos de computador. O mais famoso é ele, Bond, James Bond, o 007, invenção do escritor inglês Ian Fleming (1908-1964), que também foi agente do Serviço Secreto da Marinha Britânica. Todos pensavam que o espião era autobiográfico. Até 1985, quando um amigo de Fleming, Ivar Bryce, ex-agente do MI-5, a versão inglesa do FBI americano, que investiga dentro do país, garantiu ser o agente-galã. Como prova, mostrou dedicatórias de Fleming. "Para Ivar, que, como sempre, forneceu o roteiro", dizia uma delas. Bryce era bonitão e namorador, como Bond, mas garante nunca ter matado uma mosca.

O 007 trabalhava para o governo britânico e seus inimigos eram os comunistas ou grandes conspiradores do Mal. Mas quando ele surgiu, em 1953, outro agente, mais ao estilo dos detetives particulares, já era veterano. Dick Tracy, criado pelo americano Chester Gould (1900-1985), estreou nos quadrinhos em 1931. Ele começou a carreira como detetive, mas logo arrumou emprego no FBI. Consta que seu rosto quadrado com nariz de falcão é inspirado em Sherlock Holmes, nascido no século passado, pela pena do inglês Conan Doyle (1859-1930). Holmes era um ás da dedução e quase todos os detetives e espiões que se seguiram são como que seus filhos. Entre eles está Sam Spade, do americano Dashiell Hammett (1894-1961). Spade é um malandro que desrespeita a lei, mas sempre com objetivos nobres. E ainda há muitos outros descendentes de Holmes. Alguns estão aí ao lado.

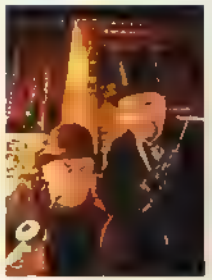
# As versões da ficção

*Espiões e detetives já brilharam na literatura, no cinema, na TV e nos quadrinhos. Agora é a vez dos games.*

FOTOS STUDIO

## Licença para matar

007 é um código. Significa que o agente tem autorização para matar no exercício do dever. James Bond, o 007 de Ian Fleming, usava essa prerrogativa umas três vezes a cada aventura. Mas a maior parte do tempo gastava mesmo era na cama com as mais belas atrizes do mundo. O espião chegou ao cinema em 1962, com *O Satânico Dr. No*, nove anos depois de ter surgido na literatura. Curioso é que ninguém queria produzir o filme até o presidente americano John F. Kennedy declarar que adorava as aventuras do inglês.



## Elementar

Sherlock Holmes, inventado ainda no século passado por Conan Doyle, não era espião, mas sabia como ninguém bisbilhotar um ambiente para descobrir coisas comprometedoras. Para criá-lo, Doyle inspirou-se num médico muito perspicaz, Joseph Bell, que fora seu professor na Universidade de Edimburgo, Escócia. Holmes tinha um ass stente a quem costumava dizer uma frase que ficou famosa: "Elementar, meu caro Watson".

## Pastelão

Já nos anos 60 surgia na televisão uma série parodiando 007. Os espiões trapalhões Maxwell Smart (agente 86) e sua namorada, a 99, foram criados por Mel Brooks, diretor e ator famoso por suas comédias no cinema. No total foram 138 episódios exibidos e reexibidos até a exaustão em vários países, inclusive o Brasil.

## Visionário

Personagem nascido nas quadrinhos, nos anos 30, Dick Tracy usava equipamentos considerados de ficção na época. Hoje eles se tornaram usuais, como rádios de comunicação e circuitos fechados de TV. Enfrentava terríveis bandidos, sempre com sua capa de gabardine impecável.

## Brasileiro e duro

Um bom respresentante dos detetives brasileiros é Ed Mort. Desastrado e sem dinheiro, ele apareceu em tiras de quadrinhos, livros, televisão e logo deve estrear no cinema. É uma criação de Luis Fernando Verissimo.

## Verdade e ficção

Na segunda metade dos anos 60, o escritório da Organização das Nações Unidas (ONU) em Nova York recebeu muitas cartas endereçadas a Napoleão Solo e Iya Kuryakin. Só que os dois não existiam. Eram os agentes da Uncle em uma série de televisão. Muita gente achou que Uncle era a sigla completa da ONU, que em inglês é UN. Kuryakin e Solo foram criados depois que uma pesquisa revelou o modelo de herói para os americanos: James Bond.

## PARA SABER MAIS

**Ultimate Spy Book**, Harold Keith Melton, D & K Publishing, Londres, 1996.
**CIA Special Weapons and Equipment**, Harold Keith Melton, Sterling Publishing Co., Nova York, 1994
**As Marcas da Decepção — Memórias de um Agente do Serviço Secreto Israelense**, Victor Ostrovsky, Scritta Editora, São Paulo, 1992.

## Você é o espião

Nos últimos anos viveu uma febre. Há cada vez mais jogos de espionagem para computador. Nenhum deles, no entanto, se compara ao CD-ROM Spycraft, recém-lançado nos Estados Unidos. Para dar forma a sua obra, a empresa americana Activision uniu o ex-diretor da CIA William Colby com Oleg Kalugin, que trabalhou para a KGB nos EUA por dois anos. "Criamos um cenário mais realista que o comum neste tipo de jogo", disse Colby. "E aproveitamos para dar uma visão moderna de espionagem, em que russos e

A aventura exige muito raciocínio, mas também tem ação. Em algumas cenas os agentes saem a campo e dão tiros a valer. A produção chegou até uma maquete do Palácio Vermelho, que foi fotografada em computação gráfica com imagens de comerciais. No total, o jogo traz mais de 400 fotos e cinco sequências de vídeo, mas é exigente. Só pode ser rodado em computadores PC 486/66 Mhz, com 8 Megabytes de memória RAM e melhor capaz de mostrar 32 mil cores. Nos EUA, custa 50 dólares. O telefone da Activision é 800 310 4739200.

RICARDO B. SETTI



# Eles existiram sim

***Por terem ficado famosos no cinema e nos livros, muita gente pensa que alguns espiões reais são obras de ficçao. Veja dois bons exemplos disso.***

## Mata Hari

A espiã, na pele de Greta Garbo

Este era o pseudônimo de Margaretha MacLeod, dançarina provocante, famosa por conquistar soldados em Paris no início do século. Foi fuzilada pelos franceses em 1917, acusada de espionar para a Alemanha. Nascida na cidade holandesa de Leeuwarden, em 1876, se casou com o capitão alemão Rudolf MacLeod, que conheceu por correio sentimental de jornal, e se mudou para a Indonésia. Separada, voltou a Paris. Apesar de ter conquistado protetores poderosos, franceses e alemães, não escapou da morte. A imagem que se tem dela é a de Greta Garbo no filme *Mata Hari*, de 1931.

## Direto do frio

O personagem da novela de John Le Carré *O Espião que Veio do Frio* não só existiu como ainda existe. Markus Wolf foi o mais famoso agente secreto da polícia comunista da antiga Alemanha Oriental, a Stasi. Durante trinta anos os serviços secretos ocidentais tentaram identificá-lo, mas não tinham sequer uma foto sua. Filho de um judeu alemão que fugiu da Alemanha, Wolf viveu dos 11 aos 22 anos na União Soviética. Aos 25 começou a trabalhar no grupo de segurança do governo, o Ulbricht, e logo tornou-se chefe da espionagem. Comandou 4 000 agentes. Em 1993 foi condenado a seis anos de prisão, mas acabou anistiado, dois anos depois, junto com outros 5 000 espiões.

FOTOS S.MARKUS

O alemão Markus Wolf ainda vive

# A pizza sai do forno

*Chega ao Brasil o sistema de transmissão de TV Direct to Home. Uma miniparabólica apelidada de antena pizza capta som, imagem e outras informações digitais direto do satélite. O resultado você vê na TV. Ela fica muito melhor. E mais cara.*

POR JOÃO LUIZ GUIMARÃES

Calabresa ou mussarela? Nenhuma das duas. A pizza da hora é uma antena de TV, a parabólica de 60 centímetros que recebe as transmissões do sistema DTH (Direct to Home, direto para casa, em inglês). Ganhou o nome porque é pouco maior que a rodela de massa originária da Itália. Lançado nos Estados Unidos, em outubro de 1994, o DTH já tem 2 milhões de assinantes americanos. Entre suas vantagens estão os sinais digitais, que geram imagem de melhor qualidade, e o acesso a uma televisão que começa a ser interativa. No Brasil, chega em duas opções. O DirecTV, inaugurado no mês passado por um consórcio internacional que inclui a TVA, do Grupo Abril, e o Digital Home Sat, da NetSat, que tem entre seus sócios as Organizações Globo, programado para entrar no ar no mês que vem.

Felizes mesmo vão ficar os moradores das regiões do país onde a TV a cabo não chegou e provavelmente não vai chegar nunca. Embora não cubra todo o país logo de cara *(veja infográfico ao lado)*, o sistema abrangerá as regiões mais populosas. Boa parte do território beneficiado só conta hoje com as transmissões captadas pelas parabólicas grandes, que além de serem uns trambolhos só recebem sinais analógicos, muitas vezes cheios de interferências.

Mas os telespectadores dos centros urbanos também vão gostar. A televisão vai virar uma espécie de brinquedo interativo cheio de atrações novas. Uma delas é o *pay per view*, algo como uma locadora de vídeos virtual. A central oferece um cardápio semanal de filmes com os respectivos horários. Você decide se quer desbloquear a sua TV para assistir a algum deles e, em caso positivo, paga, no fim do mês, pela exibição. Como nem tudo é perfeito, um detalhe pode incomodar. O preço. A assinatura, com o equipamento, custa cerca de 1 000 reais (contra os 600 dólares cobrados nos EUA) e a mensalidade fica perto dos 50 reais. Isso sem falar na tentação do *pay per view*.

## Receita infalível

***Nas duas versões — o DirecTV, da TVA, e o Digital Home Sat, da NetSat — a tecnologia é a mesma. Veja como funciona.***

### 1 Digital X Analógico

O principal responsável pela qualidade do DTH é o sinal digital. Isso significa que tudo (imagem, som, mensagens) é transformado em linguagem de computador, que consiste de combinações entre os dígitos 0 e 1, daí o nome "digital". Na metamorfose, a informação perde pequenas nuances e pode até ficar levemente pior que a analógica, que é uma cópia fiel do original, com todos os seus matizes. Porém, na viagem que vão fazer depois, os sinais digitais mantêm-se inalterados, enquanto os analógicos sofrem perdas significativas. Pense nas ondas formadas por uma pedra que cai na água. Conforme se afastam do local do impacto, elas vão ficando mais fracas. Algo parecido acontece com as ondas eletromagnéticas que carregam os sinais de TV. Mas, em geral, elas conseguem levar os sinais digitais até o fim da viagem — afinal são apenas zeros e uns — o que não ocorre com a infinidade de gradações de cores e brilhos ou sons da informação analógica. Esta, então, fica cheia de chuviscos, ruídos e outras interferências. Se a onda enfraquece a ponto de não conseguir levar os códigos digitais, a transmissão pode cair de vez, mas nunca vai ficar ruim.

### 2 Mais espaço

Como são representações numéricas finitas (que começam com 00000000 e acabam com 11111111) os sinais digitais, ao contrário dos analógicos, podem ser transformados em fórmulas que ocupam menos espaço na onda. Comprimidos assim, eles podem viajar em grupos muito maiores do que os sinais analógicos. O resultado é que o consumidor recebe mais canais e ainda alguns serviços complementares *(veja o item 7)*.

### 3 Uma escada perfeita

Quanto mais completa ...

... Você já conhece as de VHF (Very High Frequency), as de UHF (Ultra High Frequency) e as da banda C ... O sistema DTH ... de freqüências mais altas. É uma estrada tão boa que os sinais praticamente não se dispersam pelo caminho, podendo ser recebidos por antenas menores (as pizzas) sem perda de qualidade.

### 4 Antena em órbita

As ondas curtíssimas que viajam na banda Ku andam em linha reta e precisam de caminho livre de obstáculos. Por isso, os satélites que recebem e enviam os sinais do sistema DTH são do tipo geoestacionário. Eles giram numa órbita a 36 000 quilômetros da Terra sobre a linha do equador. Sua velocidade é igual à velocidade de rotação do planeta, o que faz com que, vistos do chão, pareçam parados, como uma antena fixa. Inicialmente, nenhum dos dois satélites (o Galaxy III-R, da TVA, e o PanAmSat PAS-3, da Net) cobrirá totalmente o território brasileiro, como você pode ver no mapa ao lado.

### 5 Bate e rebate

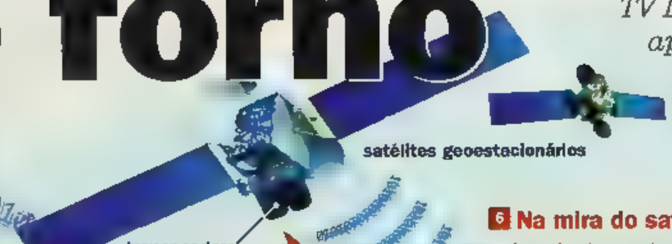
Antenas conhecidas como transponders *(acima)* são as responsáveis pela recepção e pela emissão dos sinais. O Galaxy III-R tem 24 delas, doze destinadas ao Brasil. O PanAmSat PAS-3 direciona quatro para o território nacional. Cada uma consegue receber e enviar apenas um canal por vez, se o sinal for analógico. Os sinais digitais comprimidos multiplicam essa capacidade por seis ou até por dez. Por isso, a oferta poderá chegar a mais de 100 canais.

### 6 Na mira do satélite

Na linha do equador, as antenas devem ficar voltadas para o céu e a possibilidade de as ondas encontrarem algum obstáculo até elas é nula. Se estiver em outro lugar, o consumidor vai ter de inclinar a sua antena, o que aumenta as chances dela dar de cara com um prédio ou morro, impossibilitando a recepção.

### 7 Quase um computador

A TV que recebe o DTH é a mesma que você tem. Só que com o novo sistema ela se transformará numa espécie de computador. Um modem embutido no decodificador faz a ligação com a central de transmissão. Então, usando o controle remoto, você pode pedir programação paga, escolher legendas e até receber mensagens *(veja na próxima página)*.



ILUSTRAÇÕES RODNEY ...

# Um passo em direção à nova Internet

Se você já está achando incrível o sistema DTH, aguarde. Ele é apenas o primeiro passo para uma tecnologia ainda melhor de transmissão e reprodução de sinais de TV chamada HDTV (sigla para TV de alta definição em inglês). O HDTV é um tipo de sinal muito mais completo do que os conhecidos NTSC e PAL-M. O grau de resolução da imagem é oito vezes maior, porque ela é formada pelo dobro de linhas e de pixels (pontos) da TV que conhecemos. Só que precisa de um aparelho de recepção compatível. Senão a imagem continua ruim.

Japão e Estados Unidos estão testando o sistema, mas ele ainda não pegou de vez. O que não significa que não vá pegar. A TV em cores demorou dez anos para conquistar o seu primeiro milhão de adeptos. Depois tomou-se uma unanimidade. De qualquer forma, a tecnologia das antenas-pizza já leva o futuro em conta. Mais até do que isso. Ela foi desenvolvida de modo a poder trabalhar com os sinais do HDTV, que levam maior quantidade de informações e também vão precisar ser digitalizados e comprimidos. Só que enquanto os aparelhos de alta definição não chegam ao mercado, o DTH se presta a melhorar a TV convencional. E quando eles chegarem estaremos prontos para recebê-los. Os decodificadores já vêm com conexões especiais para a HDTV e até para microcomputadores PC.

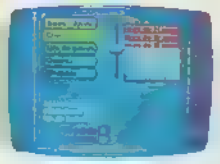
Não por acaso, Bill Gates, o visionário e milionário dono da Microsoft, já anunciou um acordo com a DirecTV para desenvolver a integração do decodificador com o Windows 95. Ele serviria como intermediário para a operadora oferecer mais opções de serviços aos assinantes. Em breve, poderemos usar o conjunto TV mais computador para receber e enviar informações, vídeos, documentos, fazer compras e sabe-se lá mais o que possam inventar. Tudo via satélite, tal qual se faz hoje em dia pela Internet. A vantagem é que não dependeremos da instabilidade das linhas telefônicas brasileiras.

# Os superpoderes do clic

***No novo sistema faz-se muita coisa por meio do controle remoto. Veja alguns exemplos.***

## Pão-duro

Para que as crianças não saiam comprando todos os filmes disponíveis, pode-se estabelecer um limite de gastos extras com o *pay per view*.



FOTOS CACIANO NOGUEIRA

## Com cortes

Escolha da programação por faixa etária, temas ou canais. É um recurso para os pais controlarem o que os filhos vêem. O acesso à tela proibida é bloqueado por uma senha.

## Carteiro

A central manda para esta tela mensagens sobre a programação, problemas na mensalidade e outras, como se fosse um correio eletrônico.

## Poliglota

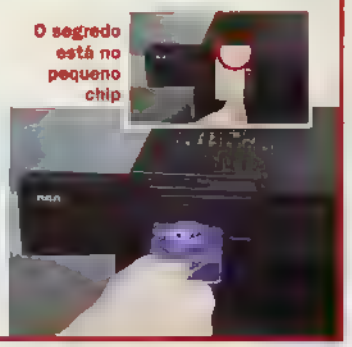
Você escolhe: o filme pode vir com ou sem legendas, ou dublado no idioma que você escolher (no Brasil só há opções em português e espanhol).

## A má notícia é que acaba o zapping

**Tem um bocado de gente que, na frente da televisão, se diverte mesmo é mudando os canais. A brincadeira é chamada zapping justamente por causa da velocidade com que se costuma fazer a troca. Com o DTH isso não vai ser possível porque o decodificador precisa descomprimir os sinais e ajustar a freqüência a cada canal que entra, o que leva quase dois segundos. Durante esse tempo, a tela fica escura.**

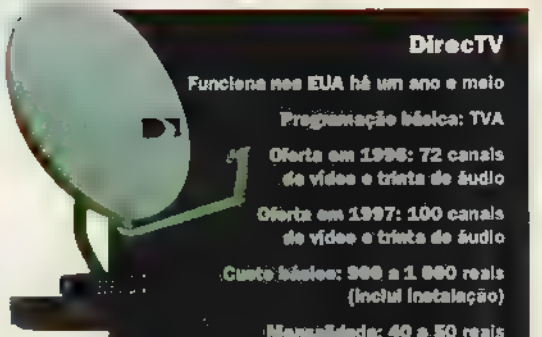
## Cartão inteligente é a chave

O *smartcard* é do tamanho de um cartão de crédito e deve ser inserido numa reentrância na parte frontal do decodificador *(veja foto)*. Do contrário nada funciona. O cartão contém um chip que armazena informações sobre o cliente e os pedidos que ele faz à central por meio do controle remoto. Contém também instruções para o modem fazer ligações diárias à central, de modo a enviar e receber dados.




# As fatias do mercado

***Veja no cardápio as diferenças entre os dois sistemas disponíveis e faça sua escolha.***



### DirecTV

Funciona nos EUA há um ano e meio

Programação básica: TVA

Oferta em 1996: 72 canais de vídeo e trinta de áudio

Oferta em 1997: 100 canais de vídeo e trinta de áudio

Custo básico: 900 a 1 800 reais (inclui instalação)

Mensalidade: 40 a 50 reais

Não admite transferência (aparelhos não podem ser vendidos para terceiros)

Garantia permanente para o equipamento

Telefone: 0800 162800

### Digital Home Sat

É novo

Programação básica: NetSat

Oferta em 1996: quarenta canais de vídeo e nenhum de áudio

Oferta em 1997: 100 canais de vídeo e áudio indefinido

Custo básico: 800 reais (não inclui instalação)

Mensalidade: 40 reais

Admite transferência (aparelhos podem ser vendidos para terceiros)

Garantia de um ano para o equipamento

Telefone: 0800 128866

# Antes que você pergunte

**1 Os equipamentos recebem os dois sistemas?**
Não. Embora o princípio tecnológico seja o mesmo, as codificações são diferentes, impedindo que sejam intercambiáveis.

**2 Posso usar o decodificador da TV a cabo para receber os sinais da antena-pizza?**
Não. Eles são incompatíveis.

**3 Os atuais canais abertos podem ser recebidos pelo DTH?**
Isso ainda está em discussão. Alguns sim, outros não. Mas basta um comando do controle remoto para sair de um sistema e entrar no outro. Só que na mudança volta-se para o sinal analógico. E, dependendo da região em que se estiver, é preciso manter a parabólica grande para receber os canais abertos.

**4 Como será a recepção dos programas regionais dos canais abertos?**
A questão ainda não está fechada, mas é pouco provável que haja distribuição da programação local. É bem possível que para ter acesso a ela seja necessário recorrer aos canais abertos no sistema tradicional.

**5 Como será o pagamento?**
Por meio de boletos, para pagamento em banco, enviados pelo correio.

**6 E se eu atrasar a mensalidade?**
Após várias notificações, o sinal será cortado pela empresa programadora.

**7 Raios e tempestades interferem na transmissão?**
Sim, da mesma forma que interferem em qualquer transmissão eletromagnética. Só que não acontece nenhuma degradação na imagem ou no som. Se a interferência reduzir a força do sinal a menos de 38%, a transmissão cai de uma vez.

**8 Dá para ligar mais de uma TV à mesma antena?**
Sim, mas todos os aparelhos receberão a mesma programação, a não ser que se instale um decodificador para cada um deles, o que custa bem mais caro.

**9 Posso levar o equipamento para a praia?**
Sim, mas os fabricantes sugerem que se instale outra antena, transportando-se apenas o decodificador, que pesa menos do que um videocassete.

**10 Se eu não tiver telefone posso receber o DTH?**
Sim. Só que a interatividade ficará prejudicada, pelo menos por enquanto. No futuro, as empresas responsáveis planejam instalar quiosques, ao menos em algumas cidades, para que o cliente possa levar o seu cartão com os pedidos do *pay per view*.

**11 Quando o modem está funcionando o telefone fica ocupado?**
Sim. Mas isso só vai acontecer durante a madrugada e por menos de dois minutos.

**12 As ligações caem na minha conta?**
Não. Todas as ligações, de qualquer lugar do país, serão feitas pelo sistema de discagem gratuita.

**13 Os sinais em alta freqüência fazem mal à saúde?**
Não. As ondas recebidas pela minparabólica não serão ameaça, mesmo que o perigo da poluição eletromagnética venha a ser comprovado. Apesar da freqüência alta, as microondas chegam com potência baixíssima, da ordem de trilionésimos de Watt. ■

# Supermultimídia

**Este mês tem Bienal do Livro em São Paulo. Confira os lançamentos.**

Tironassauros ameaçam os humanos

LIVRO

## UTOPIA PARA TODAS AS IDADES

No ano de 1862 o naturalista Arthur Denison e seu filho Will escapam de um naufrágio e vão parar na ilha de Dinotopia, onde seres humanos convivem em harmonia com dinossauros. Brontossauros e pterodáctilos são usados como meios de transporte e, para variar, a ameaça vem dos terríveis tiranossauros que habitam florestas ao redor das vilas. O principal desses centros urbanos, a Cidade das Cachoeiras, é o lugar em que o cientista acaba construindo um pequeno submarino com o qual descobre um mundo subterrâneo. Lá, encontra habitantes e tecnologias ainda mais incríveis que os da superfície. A ficção, que está no livro *Dinotopia — O Mundo Subterrâneo*, é para ser lida e principalmente vista.

Pterossauro dá carona em *Dinotopia*

O autor, o artista gráfico americano James Gurney, famoso por suas ilustrações sobre arqueologia e civilizações perdidas para a revista americana *National Geographic*, consegue a proeza de colocar o leitor dentro desse mundo fantástico. ■

*Preço: não divulgado*
*Marco Zero: 011 876 2822*

LIVRO

## CIÊNCIA EM DOSE DUPLA

O *Quark e o Jaguar* (Rocco) e *A Essência do Caos* (UnB) são daqueles raros livros que esclarecem ao leitor comum complicadas questões da ciência moderna.

O autor do primeiro é o descobridor da partícula quark, Murray Gell-Mann, ganhador do Nobel em 1969. O cientista tenta relacionar a unidade da matéria com os sistemas que determinam a evolução biológica. Por incrível que pareça, as transformações das partículas subatômicas são estudadas pelo mesmo tipo de equação que os biólogos querem usar para conhecer a adaptação ao ambiente.

Já Edward N. Lorenz, autor de *A Essência do Caos*, mostra como (paradoxalmente) certos fenômenos que parecem aleatórios, como o agitar de uma bandeira ao vento ou o trajeto de uma bolinha de fliperama, são regidos por leis precisas. Ao contrário do que se possa imaginar, o livro não está cheio de fórmulas complexas e é gostoso de ler. ■

*Preços: não divulgados*
*UnB: 061 226 6874*
*Rocco: 021 507 2000*

Uma das aplicações da teoria do caos, abordada em novo livro, é produzir fractais como o desta foto

RAUL JUNQUEIRA

LIVRO

## OS DINOS DE *JURASSIC PARK* ESTÃO DE VOLTA

DIVULGAÇÃO

Spielberg já comprou os direitos do novo livro de Crichton

**Para aqueles que não agüentavam mais a ansiedade de imaginar o que teria acontecido com os dinossauros que ficaram soltos no final de *Jurassic Park*, finalmente chega às livrarias brasileiras *O Mundo Perdido (The Lost World)* de Michael Crichton. Cuidado para não confundir com o livro homônimo escrito por Arthur Conan Doyle, o criador de Sherlock Holmes, e que também trata de dinossauros. A obra de Crichton se passa seis anos após o ocorrido em *O Parque dos Dinossauros*. O diretor Steven Spielberg, claro, já comprou os direitos sobre a história. No cinema, ela promete fazer o mesmo sucesso do primeiro filme, que inspirou até um parque temático recentemente inaugurado nos estúdios da Universal, em Los Angeles. ■**

***Preço: não divulgado***
***Rocco: 021 507 2000***

GAME

## O VOVÔ DO RPG DE CARA NOVA

DIVULGAÇÃO

*Zork Nemesis* desvenda segredos de uma velha aventura

Em 1977, quando microcomputadores ainda eram raridade e o termo multimídia nem existia, surgiu um jogo que seria a inspiração para os futuros RPGs (*role-playing games*). *Zork* oferecia uma trama e um mundo no qual o jogador interagia através de comandos. Era só texto. E foi um sucesso numa época em que a informática se prestava apenas a trabalhos sérios. Como todo bom jogo, teve várias sequências.

Em 1993, com *Return to Zork*, ganhou imagens e som. Agora a Activision lança *Zork Nemesis*, que promete desvendar todos os segredos do mundo *Zork*. Usando recursos como vídeos com atores de verdade, o jogador terá de dominar os elementos ar, água, fogo e terra. O objetivo é descobrir o que há por trás do Grande Império Subterrâneo, o vilão que atormenta os zorkianos desde o primeiro jogo. Infelizmente só quem tem monitor Super VGA e pelo menos 8 MB de memória RAM vai conseguir jogar. ■

*Preço: 54,95 dólares*
*Activision.*
*001 800 477 3650*

GIANNA / DINGER / LARSON

***"Antevejo um cassete no qual a fita se detém assim que desviamos os olhos da imagem. (...) Na verdade, tal cassete já existe há 5 000 anos: é o livro!"***

***Isaac Asimov (1920-1992), bioquímico e escritor de ficção científica americano***

TECNOLOGIA

## COMPUTADOR PLANO LIBERA A MESA

DIVULGAÇÃO

A idéia de um computador plano que pudesse ficar em cima da mesa como uma folha de papel não é nova. Ele foi visto pela primeira vez no filme *Tron*, clássico da computação gráfica do início dos anos 80. Mas agora o que era ficção virou realidade. A Source Innovations está lançando um equipamento com apenas 2 centímetros de espessura que inclui um teclado e um monitor de 10 polegadas de cristal líquido colorido. O Modula-Executive Eletronic Desk Pad não é propriamente um computador, mas sim um aparelho que substitui o monitor e o teclado, encaixando-os em cima da mesa quase sem ocupar espaço. Ele tem caixas de som e microfones embutidos e pode ser ligado em qualquer PC por meio de um único cabo.

Ideal para quem não aguenta mais o trambolho que é o monitor. Só tem um problema, o preço. Que, claro, não inclui o computador. ■

*Preço: 3 250 dólares*
*Source Innovations.*
*001 310 988 6574*

NEWS

**Para os interessados em ufologia e assuntos fantásticos e inexplicáveis em geral, já existe um serviço de BBS chamado *Arquivo X — Serviço Não Oficial*, que aborda temas do cultuadíssimo seriado de TV americano. Com recursos multimídia, traz imagens de vídeo e sinopses de episódios, além de informações sobre fã-clubes e revistas especializadas no assunto. O telefone é 011 572 1044. Se preferir, contate o seguinte e-mail: marcelo.calbucci@mandic.com.br.**

**A tradução do terceiro livro dedicado ao caso Kevin Mitnick (o famoso *hacker* preso no ano passado) acaba de ser lançada pela Editora Rocco (021 507 2000). Chama-se *O Jogo do Fugitivo* e foi escrito por um jornalista que teve contato íntimo com Mitnick. Será a primeira versão do ponto de vista do *hacker*, e não do seu caçador (Tsutomu Shimomura), além de trazer fotos do arquivo pessoal de Mitnick.**

SUPER AGOSTO 1996

LIVRO

## ATLAS FAZ RETRATO FALADO DO PLANETA

**História da Terra, desde sua origem, é contada com belas fotos, mapas, ilustrações e infográficos.**

Uma amostra das imagens do *Viking Historical Atlas of The Earth*

Muita gente simplesmente não se satisfaz com a história de que Deus criou o mundo em seis dias e descansou no sétimo. Essas pessoas acreditam que o tempo gasto foi um pouco maior: algo em torno de 15 bilhões de anos. E é para elas que o *Viking Historical Atlas of the Earth* (Penguin Books) se torna uma grande pedida de leitura. Rico em fotos e ilustrações, o atlas refaz a trajetória que une o Big Bang ao Big Mac. Assim, ele cobre desde a época em que o universo foi formado, passando pela formação da Terra, até os dias atuais. O que se vê é um desfile colorido de mapas, estruturas geológicas, os mais variados espécimes vegetais e animais (extintos ou não), além dos principais fenômenos naturais. Tudo isso feito sob a supervisão do renomado zoólogo e geólogo Stephen Jay Gould. Para quem lê em inglês é uma gostosa oportunidade de aprendizagem. Tomara que a tradução não demore a chegar ■

*Preço: 20 dólares*
*Penguin Books*
*001 212 366 2788*

GAME

## DRAGÕES E CAVALEIROS EM GUERRA

Clima da Idade Média e muito fogo em *DragonHeart*

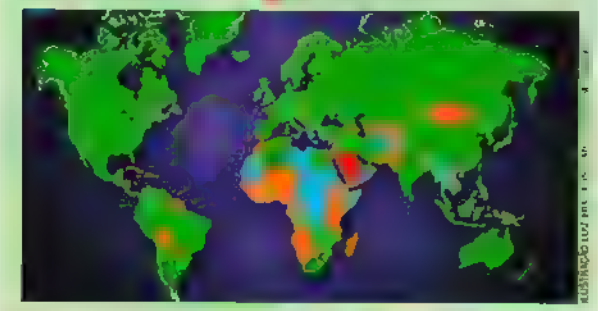
Em plena Inglaterra medieval, uma rainha tenta desesperadamente evitar a morte de seu filho ferido em uma batalha. Para tanto, invoca um antigo encantamento celta e suplica pela intervenção divina de um fantástico ser alado, que tem o poder de cuspir fogo pelas ventas — um dragão — para que cure o seu filho. Ele aparece e oferece metade de seu coração (sua força vital) para salvar o príncipe. Como este se transforma depois em um implacável tirano, muitos acreditam que a origem de tal maldade estaria no coração do animal. Cavaleiros unem-se, então, para exterminar todos os dragões existentes. Porém, uma figura sobressai em meio a tanto ódio e intolerância. Draco, o mais sábio de todos os dragões e seu companheiro, o cavaleiro Bowen, fiel à tradição de honra do rei Arthur. Esse é o enredo de *DragonHeart*, que promete botar fogo nos cinemas este mês. A mistura de história, mitologia e aventura vem embalada em efeitos especiais criados pela Industrial Light and Magic (a mesma de *Jurassic Park*). Dennis Quaid faz o papel de Bowen e Sean Connery empresta a voz (e o espírito) a Draco. Não esqueça de levar o extintor ■

*UIP: 011 257 0433*

INTERNET

## O MUNDO PLUGADO

*Nas estradas virtuais abertas pela Internet já trafegam algo em torno de 70 milhões de pessoas de pelo menos 150 países. Em dinheiro, o movimento é de cerca de 50 bilhões de dólares por ano. Só alguns países da África e da Ásia ainda não estão conectados.*



Novos inimigos e cenários para substituir o já cansado Doom

GAME

## *DUKE NUKEN* ABALA O TRONO DE *DOOM*

Para os maníacos por *Doom* aqui vai a novidade. Depois de tantas mutações do fantástico jogo, finalmente apareceu um sucessor à altura. *Duke Nukem 3D*, da empresa americana 3D Realms, traz a emoção de um combate corpo a corpo, como em *Doom*, com muitas novidades. Além de andar, atirar e matar alienígenas, o jogador terá de nadar e esquiar. Ele tem à sua disposição nove tipos de armas diferentes. Os gráficos são muito melhores, mas sem prejudicar a animação e a velocidade do jogo. Além disso, um par de óculos 3D dá mais realidade à aventura. Se os computadores estiverem ligados a uma rede, podem jogar até oito adversários simultaneamente ■

*Preço: 69 reais*
*Brasoft: 011 238 1444*

NEWS

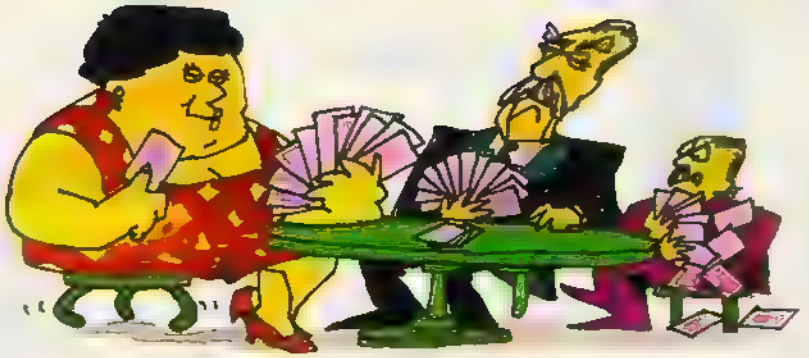
Uma *Enciclopédia do Cinema Brasileiro* começa a ser gestada na Unicamp (019 239 8404). A publicação está prevista para sair junto com a comemoração dos cem anos de cinema no Brasil. A obra contará com cerca de 700 verbetes. Ela trará referências cruzadas e informações sobre os filmes, produtoras, diretores, atores, como Grande Otelo e Oscarito *(foto)*, roteiristas e técnicos, além da descrição das principais fases da produção nacional.

Seeeeeeee. Você já ouviu o som de uma cascavel chacoalhando o seu guizo? Pois esta é uma das atrações do CD-ROM *O Butantã e as Serpentes do Brasil*, uma produção do Instituto Butantã, de São Paulo, e da empresa Itautec (telefone 011 289 5064). Fotos, vídeos, sons e animações são usados para mostrar as principais espécies de ofídios brasileiros, os meios de tratar as suas picadas e até algumas crendices a elas associadas.

# CARTEADO CALABRÊS

Por Luiz Dal Monte Neto

**Imigrantes italianos introduziram no Brasil um jogo de baralho ideal para três participantes.**



Quem gosta de jogar cartas sabe que há muito mais opções para dois ou quatro participantes do que para três. E quando se fazem adaptações quase sempre fica comprometida parte da graça do original. Por outro lado, se são esporádicas as invenções para três jogadores, são irritantemente freqüentes as ocasiões em que falta um quarto parceiro. Por isso, é providencial ter algumas alternativas no repertório. Uma que vale a pena chama-se *calabresella*, jogo originário da Itália, da região da Calábria, como o nome sugere. Tem rápida duração e regras fáceis, embora não seja tão simples de dominar. A versão que segue é ligeiramente condensada.

Como ocorre em diversos jogos de origem italiana e espanhola, este também não usa as cartas 8, 9 e 10, que são eliminadas de um baralho comum, junto com os curingas. Restarão, assim, 40 cartas que, para seguir a tradição, devem ser distribuídas na seguinte ordem: quatro para cada jogador, quatro no centro da mesa com a face para baixo, mais quatro para cada um e, finalmente, mais quatro, inteirando doze por participante. O bloco de cartas ocultas no centro da mesa, outra característica partilhada por diversos carteados europeus, é chamado de "viúva".

**A peculiar hierarquia** das cartas é a seguinte, em ordem decrescente: 3, 2, ás, K (rei), Q (dama), J (valete), 7, 6, 5 e 4. Isso é para efeito de captura das cartas e umas pelas outras. Além disso, algumas delas têm valor para quem as captura: vale um ponto cada uma das cartas 3, 2, K, Q e J, vale 3 pontos cada ás, as demais nada valem.

Na *calabresella* um dos jogadores declara que jogará sozinho contra os outros dois emparceirados. O objetivo não é capturar mais cartas mas fazer mais pontos. Somando-se toda a pontuação possível, nos quatro naipes, chega-se a 32. Quem capturar a última rodada de descartes ganha três pontos suplementares (como veremos adiante). Assim, o máximo sobe para 35, do que se conclui que o lado que fizer 18 pontos ou mais será o vencedor.

O primeiro jogador à esquerda do carteador avalia suas cartas e diz "jogo" ou "passo". Na primeira hipótese ele estará aceitando jogar contra os outros dois. Na segunda, a decisão passa para o próximo à esquerda que, igualmente, tem as duas alternativas. Se também passar, a decisão será do terceiro. Se todos passarem, o maço é reembaralhado e um novo carteador faz nova distribuição.

**No momento em que** alguém declara "jogo", os próximos ficam automaticamente emparceirados. Então, o declarante deve trocar cartas da sua mão pelas da viúva — no mínimo uma, no máximo quatro. Para tanto, primeiro descarta as da mão, ocultas num canto da mesa, em seguida, vira as da viúva para que todos vejam seu conteúdo e escolhe as cartas que deseja, completando novamente doze. As sobras da viúva são postas ocultas sobre as cartas rejeitadas previamente.

O primeiro a jogar é sempre quem está à esquerda do carteador. Ele deve descartar qualquer uma de suas cartas, aberta, sobre a mesa. Os outros dois fazem o mesmo, pela ordem, em sentido horário, mas é obrigatório que o descarte seja do mesmo naipe da primeira carta descartada, desde que o jogador possua uma carta assim. Caso não tenha, está livre para descartar qualquer uma, mas ela perderá da primeira por definição. Após o terceiro descarte, quem descartou a maior carta do naipe certo (independentemente de seus valores em pontos), ganha as três e as coloca em sua frente, sobre a mesa, viradas para baixo. Em seguida, o ganhador dá início à próxima rodada, com qualquer carta de qualquer naipe, e assim por diante, até a 12ª rodada — o ganhador desta recebe três pontos extras, além de ganhar as cartas da viúva, mais o refugo que estiver com ela.

Os emparceirados somam seus pontos e comparam com o resultado do declarante. Se este for maior, o declarante ganha a diferença entre os dois resultados. Se a dupla se saiu melhor, cada um dos parceiros ganha para si a diferença alcançada. Qualquer lado que fizer 35 a zero marcará setenta pontos como prêmio por fazer todos os pontos. Disputam-se várias partidas, até que alguém atinja um total previamente combinado, tornando-se o vencedor. ■

## Puzzles

### Tortas

Uma balança de pratos tem, de um lado, uma torta de palmito, do outro, três quartos de uma torta idêntica. O equilíbrio se obtém quando se acrescenta ao lado mais leve três quartos de quilo. Em três quartos de segundo, responda: quanto pesa a torta?

### Fisiologia

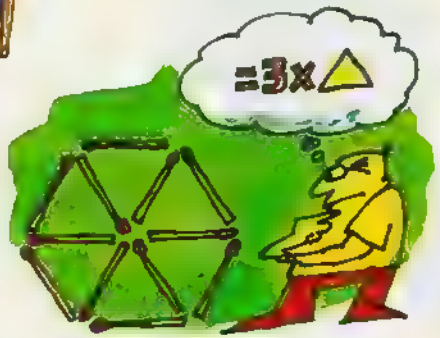
Um político, famoso por nomear parentes, convocou uma reunião entre seus favorecidos. Não especificou quem deveria comparecer, mas exigiu que houvesse entre os presentes, fora ele, as seguintes relações de parentesco: pai, mãe, filho, filha, irmão, irmã, primo, prima, sobrinho, sobrinha, tio e tia. Como a família não é muito dada ao trabalho, compareceram com o mínimo de pessoas necessárias para que se verificassem tais relações. Todos têm um antepassado comum e não há casamentos consangüíneos entre eles. Como fizeram?

### Aposta

Dois amigos apostaram a conta do restaurante da seguinte maneira: um dizia qualquer número de 1 a 10 (inclusive ambos). Em seguida o outro somava a ele qualquer número do mesmo intervalo. Depois o primeiro somava ao total outro número, sempre do mesmo intervalo, e assim alternadamente. O primeiro que chegasse exatamente ao número 100, valor da conta, ganharia a aposta. Quem poderia vencer com certeza?

### Tira e põe

Movimente quatro palitos e obtenha apenas três triângulos eqüiláteros, sem deixar palitos avulsos (que não pertencem a nenhum triângulo).



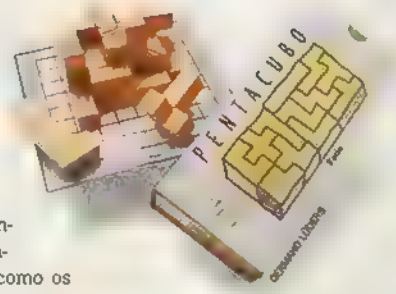
Luiz Dal Monte Neto é arquiteto e designer de jogos e brinquedos

# O PRAZER DE ASSENTAR TIJOLOS

**Um quebra-cabeça clássico ressurge em três dimensões e com incríveis desafios novos.**

***Pentacubo*** *— quebra-cabeça em madeira produzido pela S'ocio.*

Juntando cinco módulos quadrados lado a lado é possível formar doze figuras diferentes, que são os chamados pentaminós. Essas doze peças compõem um quebra-cabeça multiplo, capaz de gerar inúmeras outras formas. Com elas, dá para montar retângulos com dimensões variadas, como 6 X 10, 5 X 12, 4 X 15 ou 3 X 20 módulos. Também podem-se compor quadrados de 8 X 8 com quatro "buracos" em posições simétricas ou não. Quem quiser consegue até triplicar cada uma das peças usando parte das restantes, ou duplicar uma figura formada com dois pentaminós usando os de mais. Acha pouco? Pois um batalhão de aficionados de vários países não se cansa de propor novos problemas que desafiam continuamente tanto os solucionadores tradicionais como os armados de computador.




Agora, imagine se com os pentaminós normais já dá para se divertir tanto, como será com os tridimensionais, como o *Pentacubo*? Os desafios, literalmente, vão para o espaço. Podem ser construídos paralelepípedos de tamanhos diferentes, diversos sólidos com formato de escada, reproduções ampliadas de peças (em três dimensões!) e tijolos vazados. Tudo isso, é claro, sem perder as possibilidades bidimensionais.

Feito em madeira, o *Pentacubo* traz também um livreto ilustrado com problemas e soluções, além de um tabuleiro em cartão, para praticar um jogo com os pentaminós, e duas peças extras, que possibilitam construir um cubo 4 X 4 X 4. Pode ser comprado em lojas de brinquedos educativos ou pelo telefax 011 833 0544. ■

## Soluções

### Tortas

Falta um quarto de torta (ou três quartos de quilo) para que haja equilíbrio. Logo a torta inteira pesa quatro vezes isso, ou seja, 3 quilos.

### Fisiologia

Compareceram ao gabinete um homem e sua irmã, mais o filho de um e a filha do outro.

### Aposta

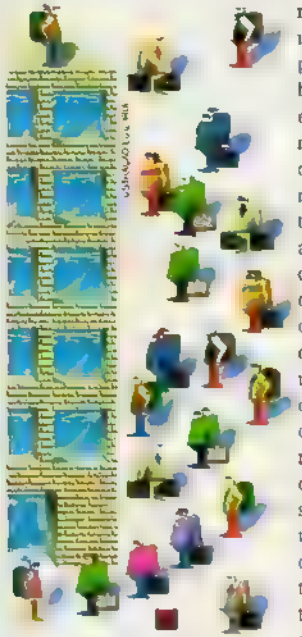
O primeiro a jogar poderia vencer com certeza, desde que jogasse corretamente. Pensando do fim para o começo, temos: quem chegar a 89 vencerá, pois o adversário não tem como vencer na jogada seguinte e, qualquer que seja o próximo número somado por ele, sempre será possível atingir em seguida o total 100. Mas, pelo mesmo raciocínio, quem chegar a 78 tem certeza de alcançar 89. Recuando de 11 em 11 chega-se a 1, único lance inicial que garante a vitória.

### Tira e põe

# LIBERDADE PARA O RACIOCÍNIO

Por Luiz Barco

**A tentativa de acomodar hóspedes num hotel lotado, porém com infinitos quartos, pode ser um ótimo exercício para a mente.**



Luiz Barco é professor da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo

Há quem considere que frente a um problema novo (sem um método de resolução previsto na literatura matemática ou cuja solução não admita analogias com os processos conhecidos), duas pessoas igualmente inteligentes têm as mesmas chances de chegar a um resultado. Mesmo que uma tenha formação matemática e a outra não. Há quem diga até que o não-matemático pode ser mais rápido, uma vez que pensa livremente, enquanto o outro varre, ainda que inconscientemente, a lista dos métodos aprendidos durante seu treinamento.

Alguém que levasse ao extremo tais considerações poderia imaginar que o melhor método pedagógico na solução de problemas talvez fosse o de não ensinar nenhum dos procedimentos clássicos. Uma tolice, como qualquer educador experimentado sabe. Mas, apesar de tudo, a escolha de currículos adequados não tem se mostrado tarefa fácil ou óbvia. Uma coisa é treinar crianças para executar rotinas preestabelecidas, outra é exercitá-las para uma ação libertadora do raciocínio. Parece não haver dúvidas de que praticar métodos criativos, com os quais os homens de gênio já resolveram grandes enigmas, é um excelente *jogging* para o cérebro, em especial na juventude. Coisa que eu pude constatar recentemente, quando visitava um museu na Austrália. Havia lá um setor no qual as crianças realizavam experimentos, montavam protótipos, buscavam soluções mais adequadas para aparelhos que consomem energia, entre outras atividades. Num canto, numa "barraca do infinito", um monitor brincava com as crianças: "Um hotel tem uma infinidade de quartos assim numerados: 1, 2, 3, 4, 5 etc", dizia ele. "No final da tarde chega um hóspede e ouve do porteiro a desagradável informação de que a casa está lotada. Mas o gerente interfere e diz que não há problema, pois o hóspede do quarto 1 pode ir para o de número 2, o do 2 para o 3, o do 3 para o 4 e assim por diante, de modo que o recém-chegado possa ocupar o quarto número 1."

**Mesmo para** as disciplinadas crianças australianas a história foi demais. "Ora, se o hotel está lotado, alguém tem de sair para que o novo hóspede ocupe o quarto numero 1", disse um dos garotos. "Quem?" perguntou o monitor. E aí a coisa complicou. Se o 1 vai para o 2, o 2 para o 3 e assim por diante, acabará sobrando para o hóspede do ultimo quarto. Mas qual é o último número natural? Aos poucos as crianças foram se dando conta de que em conjuntos infinitos como o dos números naturais aparecem algumas propriedades impensáveis para os conjuntos finitos. Logo um dos meninos falou: "Mesmo que venham vinte novos hóspedes para o hotel lotado, basta eu transferir o do quarto 1 para o 21, o do 2 para o 22 e assim por diante." O professor concordou. "Certo, e se chegassem 1 000, o do quarto 1 vai para o 1 001, o do 2 para o 1 002 etc, até que todos pudessem ser acomodados nos 1 000 primeiros quartos." Na verdade, mesmo que aparecesse uma infinidade de novos hóspedes haveria como acomodá-los num hotel com um número infinito de quartos. Bastaria mandar o hóspede do quarto 1 para o 2 o do 2 para o 4, o do 3 para o 6 e assim por diante. Vão sobrar os infinitos quartos numerados por 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 etc, suficientes para alojar a infinidade de novos hóspedes.

Deve-se esta história curiosa ao matemático alemão David Hilbert (1862-1943). Embora sua contribuição seja um monumento, Hilbert usou a alegoria para ilustrar idéias de outro matemático alemão, Geog Cantor (1845-1918), autor de *Contribuições à Fundamentação da Teoria dos Conjuntos Transfinitos*. Cantor também mostrou que o conjunto dos numeros racionais positivos (isto é, das velhas frações 5/2, 3/4 etc) pode ser colocado em correspondência um a um com o conjunto dos números naturais (1, 2, 3, 4, ...). Fiquei imaginando que aquele monitor do museu certamente teria um jeito lúdico e criativo para ilustrar tal proposição, mesmo que fosse para um público mais velho. E seus ouvintes, ao entrar em contato de um modo divertido com idéias tão pouco comuns, sem dúvida teriam (como terão os garotos que ouviram a história do hotel) maior prontidão para estudar assuntos delicados. ■

# PARTIDA PARA UM SAFÁRI NO CENTRO DA GALÁXIA

Por Augusto Damineli Neto

**A tecnologia está a um passo de permitir vasculhar regiões da Via Láctea até hoje escondidas pela poeira.**

Estou me despedindo dos leitores da SUPER, depois de escrever *Universo* por quatro anos. Foi duro tomar essa decisão, mas ela é inevitável. Estou indo para o centro da Galáxia. E isso vai exigir atenção total. Parto à procura de ninhos de estrelas supermassivas nessa região do céu, constantemente escondida por trás de densas nuvens de poeira e gases (*veja o infográfico ao lado*). Acreditamos que essas estrelas, com massa entre quinze e 100 vezes a do Sol, funcionam como marcos quilométricos ao longo dos braços espirais, até o núcleo da Via Láctea.

**Para chegar lá, temos de** planejar tudo, como se fosse um safári. Mesmo porque os melhores mapas de que dispomos são ainda imprecisos. Precisamos também de possantes telescópios e câmeras que fotografem em infravermelho, além de uma boa equipe. Em termos de equipe, estou bem. Vou trabalhar no Laboratório de Astrofísica de Boulder, no Colorado, junto com Peter Conti, uma fera em estrelas supermassivas.

Os mapas vêm do satélite Iras e dos radiotelescópios. Eles mostram indícios de que o centro da Galáxia é um imenso berçário estelar. Não dá para ver as estrelas-bebês diretamente. Só captar a radiação infravermelha (calor) e as ondas de rádio que escapam da poeira, que parece ser aquecida por estrelas azuis recém-nascidas. Existe tanta poeira na direção do centro da Via Láctea que a luz visível não consegue atravessar mais do que 12 000 anos-luz. Ou seja, ficamos a menos de meio caminho do coração da Galáxia, que está a 30 000 anos-luz. Aqui da Terra, mesmo com os mais potentes telescópios existentes hoje, enxergamos as supermassivas como pontinhos vermelhos, muito fracos. Como, então, vencer os restantes 18 000 anos-luz?

Há um tipo de radiação emitida pelas estrelas, chamada infravermelho próximo, que consegue driblar os grãos de poeira e chegar até aqui. Olhar para o centro da Galáxia sintonizando essa faixa de ondas seria como abrir uma janela e descortinar a visão completa da Via Láctea. Os atuais detectores de infravermelho próximo ainda são pouco sensíveis. Mas alguns astrônomos já conseguiram descobrir algumas coisas muito interessantes. Uma delas é que nas proximidades do buraco negro central existe um grupo de estrelas azuis, muito grandes, que devem fazer parte de um dos maiores aglomerados estelares jovens que se conhece. Outros dois grupos menores foram achados nas proximidades desse.

Em Boulder, vamos coordenar a construção de uma câmera carregada com um superchip com 1 milhão de sensores de infravermelho próximo. Os chips usados hoje têm capacidade para 40 000 sensores. Quando estiver pronto, o novo dispositivo virá para o Brasil. Acoplado ao telescópio do Laboratório Nacional de Astrofísica, em Brazópolis, ele permitirá captar, numa única imagem, uma área correspondente a um quarto do tamanho aparente da Lua. É fantástico, pois com esse chip será possível fazer a radiografia completa da Via Láctea com um mosaico de algumas centenas de imagens.

**A implantação definitiva** da tecnologia de infravermelho vai acontecer na nova geração de instrumentos de grande porte, como os Gemini 1 e 2. Os dois telescópios gêmeos, com 8 metros de diâmetro, estão sendo construídos um em cada hemisfério. O do hemisfério sul, nos Andes chilenos, ficará pronto por volta do ano 2000. Para mim, essa localização é perfeita e tem um encanto todo especial: ele fica bem debaixo do caminho diário do centro da Galáxia. Daí, poderei prosseguir viagem em direção ao coração da Via Láctea, quando voltar de Boulder. Terei então mais histórias de caçadas para contar. Até a volta. ■

Augusto Damineli Neto é doutor em Astrofísica pelo Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo

## O caminho das estrelas azuis

*Para enxergar o coração da Via Láctea, é necessário vencer 18 000 anos-luz encobertos por uma cerrada cortina de poeira interestelar.*

# O OCASO DA LUA CRESCENTE

**A Lua parece se inclinar para um lado e outro, no horizonte, dependendo da posição dela em relação ao Sol.**

Você já parou para pensar por que a Lua Crescente no ocaso ora surge inclinada para um lado, ora para outro? A resposta é simples. A parte iluminada da Lua está sempre dirigida para o Sol. Assim, ela vai mudar de inclinação conforme de que lado do Sol ela se põe. Se os dois astros se puserem no mesmo ponto, a Lua vai parecer uma canoinha apoiada sobre o horizonte. Mas se ela se puser ao norte do Sol, a "barca" parecerá estar subindo uma onda que vem do sul *(veja o infográfico abaixo)*. Você pode prever para que lado a Lua estará inclinada ao longo do ano. Basta levar em conta dois fatores: primeiro, o caminho da Lua é muito parecido com o do Sol. Segundo, a cada semana, ela se adianta em 90 graus em relação a ele. Entenda bem: enquanto o Sol leva um ano inteiro para fazer um volta completa no céu (360 graus), a Lua percorre o mesmo trajeto em apenas quatro semanas. Assim, a cada semana, a Lua percorre 90 graus — o mesmo que o Sol vai completar em três meses. Desse modo, a Lua em Quarto Crescente está na posição em que o Sol vai estar dali a três meses. É fácil concluir que, no verão, quando o Sol está no hemisfério sul, a Lua Quarto Crescente já estará mais ao norte, entrando no ocaso com a parte iluminada levantada para o sul. No inverno acontece o contrário. O efeito é mais notável no fim de cada estação. ■

## Previsão do futuro

*Veja como a Lua marca no céu a posição que o Sol vai ocupar três meses depois.*

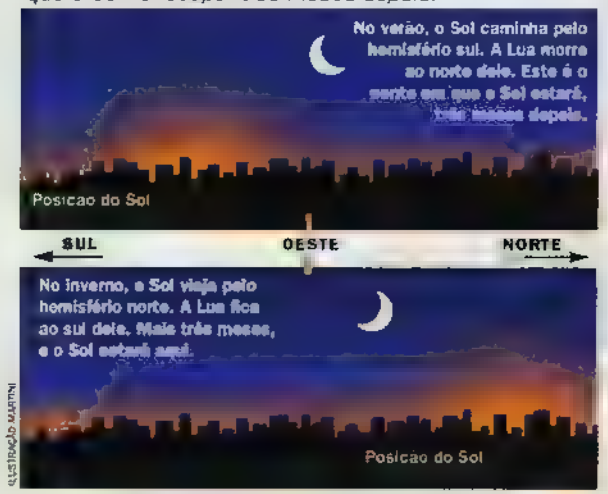


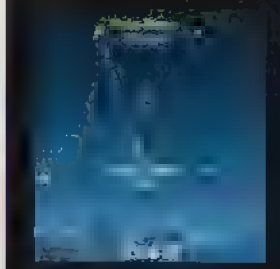

Ilustração Martini

# De olho no céu

**Surge o difícil Mercúrio**

Agosto oferece uma chance excepcional para ver Mercúrio, o mais rápido planeta e o mais próximo do Sol. Justamente devido a essa proximidade, ele fica a maior parte do tempo escondido. No dia 16, Mercúrio aparece ao lado da Lua. Ele está alto no pôr-do-Sol e passa para o hemisfério sul (o hemisfério visto pela maior parte do Brasil). Além disso, há grandes perspectivas de céu limpo. Você encontra o planeta logo após o ocaso, na direção oeste.

**O Hale-Bopp em agosto**



Este mês, o cometa está transitando pela constelação de Ofiúco. A 400 milhões de quilômetros da Terra, já pode ser visto a olho nu, por observadores experientes, com boa acuidade visual. Mas cuidado: não confunda o cometa com as nebulosas da região. As melhores oportunidades de observação estão nas três primeiras semanas.

# Como usar o mapa do céu



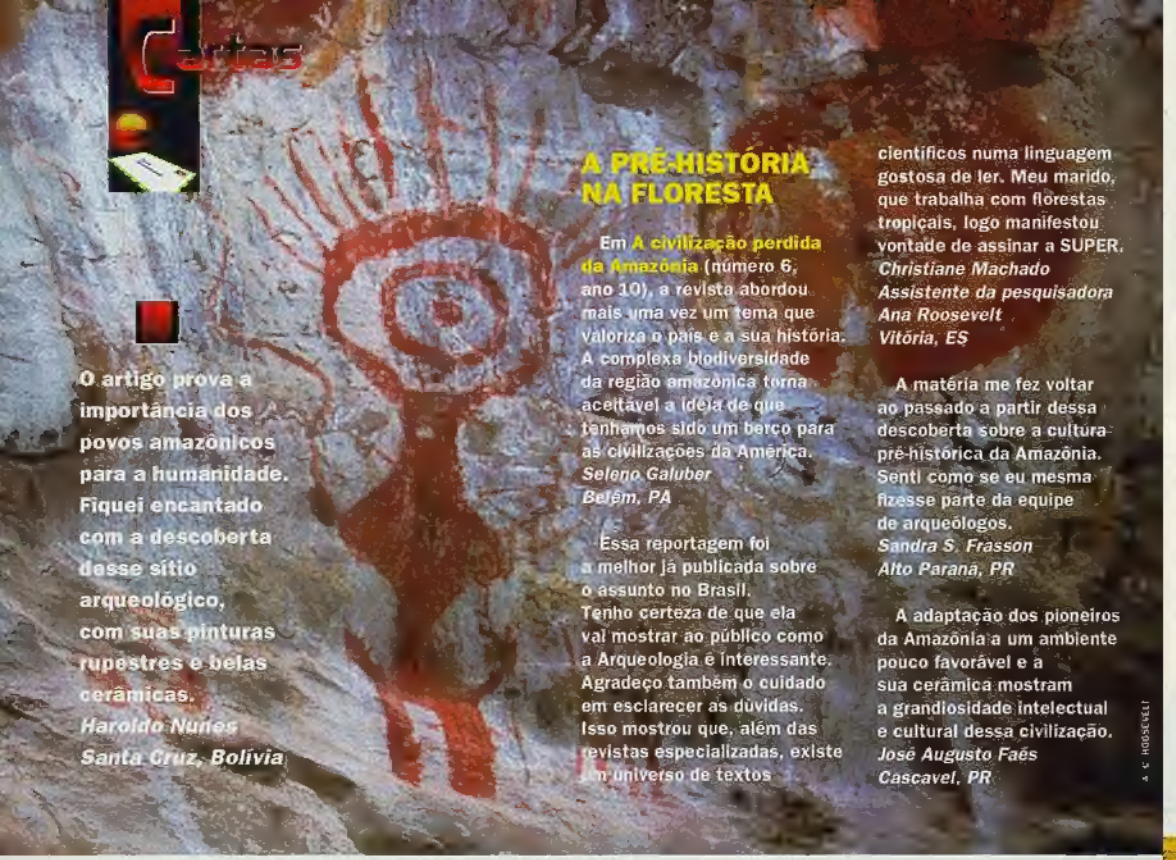

1) Vire-se de frente para onde o Sol se põe. Assim, você estará voltado para o Oeste.
2) Segure a página do Mapa do Céu, na posição normal de leitura.
3) Verifique que o céu logo acima do horizonte equivale à parte de baixo do mapa. Assim, o centro do mapa mostra a região exatamente acima de sua cabeça.
4) Ao se virar de frente para outros pontos cardeais (Norte, Leste ou Sul), gire o mapa. Exemplo: para ver o céu sobre o horizonte Sul, volte-se para a esquerda e gire ao mesmo tempo a revista, como se ela fosse a direção de um automóvel, até que o Sul do mapa esteja virado para baixo.

**Mapa do Céu de agosto de 1996, às 19h00 em Brasília**

**Fases da Lua**

| Dia | Hora | Fase |
|---|---|---|
| 8 | 2825 | Quarto Minguante |
| 14 | [illegible] | Nova |
| 22 | [illegible] | Quarto Crescente |
| 30 | [illegible] | Cheia |

# Cartas



**O artigo prova a importância dos povos amazônicos para a humanidade. Fiquei encantado com a descoberta desse sítio arqueológico, com suas pinturas rupestres e belas cerâmicas.**
*Haroldo Nunes*
*Santa Cruz, Bolívia*

## A PRÉ-HISTÓRIA NA FLORESTA

Em **A civilização perdida da Amazônia** (número 6, ano 10), a revista abordou mais uma vez um tema que valoriza o país e a sua história. A complexa biodiversidade da região amazônica torna aceitável a idéia de que tenhamos sido um berço para as civilizações da América.
*Seleno Galuber*
*Belém, PA*

Essa reportagem foi a melhor já publicada sobre o assunto no Brasil. Tenho certeza de que ela vai mostrar ao público como a Arqueologia é interessante. Agradeço também o cuidado em esclarecer as dúvidas. Isso mostrou que, além das revistas especializadas, existe um universo de textos científicos numa linguagem gostosa de ler. Meu marido, que trabalha com florestas tropicais, logo manifestou vontade de assinar a SUPER.
*Christiane Machado*
*Assistente da pesquisadora Ana Roosevelt*
*Vitória, ES*

A matéria me fez voltar ao passado a partir dessa descoberta sobre a cultura pré-histórica da Amazônia. Senti como se eu mesma fizesse parte da equipe de arqueólogos.
*Sandra S. Frasson*
*Alto Paraná, PR*

A adaptação dos pioneiros da Amazônia a um ambiente pouco favorável e a sua cerâmica mostram a grandiosidade intelectual e cultural dessa civilização.
*José Augusto Faés*
*Cascavel, PR*

A. C. ROOSEVELT

## O PROBLEMA DA POLUIÇÃO

Ótima a reportagem **Parados e sufocados** (número 6, ano 10). As pessoas têm que se conscientizar do problema da poluição. A má queima do combustível é que faz um veículo soltar tantos resíduos. Isso seria resolvido se os motoristas fizessem uma revisão no carro a cada dois meses.
*Renata Fioretti*
*Santo André, SP*

A saída para diminuir a poluição nas cidades é a priorização do transporte coletivo em detrimento do particular.
*Silvio Augusto Bezerra*
*Maceió, AL*

## OS ASTROS DA ANIMAÇÃO

O **Corcunda de Notre Disney** (número 6, ano 10) deixa claro que, apesar de toda a infra-estrutura dos estúdios Disney, o desenho precisou ser preparado pelas mãos de alguns artistas. Os computadores, no caso, foram simples coadjuvantes.
*Francisco Chagas Aguiar*
*São Bernardo do Campo, SP*

## A FALTA DE ESTUDOS

No texto **Tremendo nas bases** (número 5, ano 10) a revista afirma que a Petrobrás ainda não realizou estudos sobre a desativação de plataformas de petróleo. Isso dá a impressão de que a Petrobrás não se importa com o problema. Na verdade, essa é uma idéia equivocada. Ainda não há estudos simplesmente porque a previsão é de que a primeira plataforma só será desativada em 2004.
*Luiz Molle Junior,*
*da Assessoria de Meio Ambiente de Exploração e Produção da Petrobras*
*Rio de Janeiro, RJ*

## A GEOMETRIA E A NATUREZA

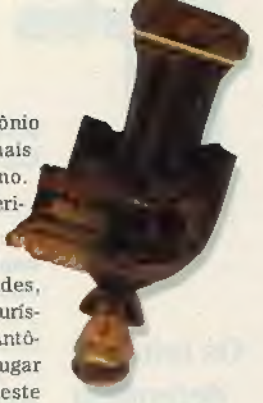
Mais uma vez a SUPER nos deu uma mostra da sua capacidade de surpreender. A reportagem **As linhas perfeitas** (número 6, ano 10) foi sensacional, despertando a curiosidade da gente. É fantástico descobrir que a natureza, ao contrário do homem, não precisou recorrer a nenhuma ciência para realizar obras tão fabulosas e perfeitas.
*Valdinéia Lúcia Gabriel*
*Matias Barbosa, MG*

Infelizmente o artigo divulgou afirmações supersticiosas sobre a natureza e a Geometria. Por isso decidi discuti-lo com meus alunos universitários. O ensino de Matemática vai muito mal nesse país. As causas são múltiplas, mas uma delas é justamente essa postura de colocar leis na naureza. A Geometria só existe na cabeça do homem. Imaginem a seguinte situação: a abelha rainha chega com um transferidor e diz "êpa! Esse ângulo não está com 120 graus. Reciclagem na operária que fez isso".
*Ernesto Rosa Neto*
*Universidade Mackenzie*
*São Paulo, SP*

Achei excelente o texto e fiquei muito interessado em conhecer melhor o assunto. Só senti falta do *gran finale* que acompanha a maioria dos textos da SUPER: o *Para Saber Mais*.
*Maximiliano Guimarães*
*Campinas, SP*

## A PEDRA CASAMENTEIRA

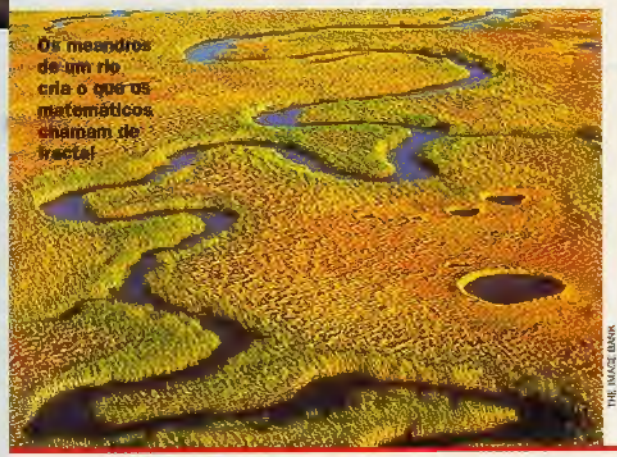
Reli várias vezes a reportagem **Santo de Casa** (número 6, ano 10). Não tenho certeza de que Santo Antônio seja uma das figuras mais cultuadas do catolicismo. De qualquer forma, é querido em várias regiões.
Na Paraíba, existe uma cidade chamada Fagundes, onde o principal ponto turístico é a Pedra de Santo Antônio. Todos os anos, o lugar reúne turistas do Nordeste que querem passar por baixo da tal pedra. Eles acreditam que, fazendo isso, vão conseguir se casar em breve.
*Samuel Dantas*
*Rio de Janeiro, RJ*



## A QUÍMICA DA ATRAÇÃO

Sou assinante da SUPER há um ano e fiquei satisfeito ao ler **Ciência do desejo** (número 6, ano 10). Achei curioso descobrir que o cérebro é o responsável pela overdose de substâncias euforizantes no organismo quando "pinta" o interesse por alguém.
*Anderson Chagas Araújo*
*Bezerros, PE*

Graças à reportagem vi que, no fundo, todo mundo que ama é igual. As pessoas não têm noção de algumas reações de seu próprio organismo e acham que seus desejos são anormais.
*Vivian T. dos Santos*
*Santa Rosa, RS*



**Os meandros de um rio cria o que os matemáticos chamam de fractal**

THE IMAGE BANK

**super.atleitor@email.abril.com.br http://www.bol.com.br**

**SUPER INTERESSANTE NA INTERNET**

**Estes aí em cima são os nossos endereços eletrônicos. No segundo, você encontra a versão on-line da revista. Para qualquer um deles você pode mandar suas críticas e sugestões. Vamos lá!**

**Para falar direto com a redação, ligue 0800 14 1311 e converse com a Regina. Se preferir, escreva:**
**SUPERINTERESSANTE**
**Rua Geraldo Flausino Gomes, 61**
**CEP 04575-060 São Paulo, SP**

**Se a sua carta ou mensagem for publicada, você receberá em casa uma camiseta da SUPER!**

Os leitores defendem a idéia de fazer exames regulares para prevenir o câncer.

## ALERTA CONTRA OS TUMORES

Estudo Medicina e parabenizo a revista pela matéria **Câncer, testes que salvam** (número 6, ano 10) por três motivos. Primeiro, por mostrar a importância da pesquisa científica para desvendar a cura de muitos males. Segundo, por evidenciar a necessidade fundamental de exames regulares que detectam as doenças nos seus estágios iniciais. Terceiro, por esclarecer os mecanismos dos tumores de forma bastante clara e acessível.

*Anderson Tene*
*Salvador, BA*

Sou portadora do vírus HPV. Ao ler a reportagem sobre o câncer, tive acesso a explicações sobre esse vírus que nem a minha ginecologista forneceu, não sei se por desinformação ou por descaso.

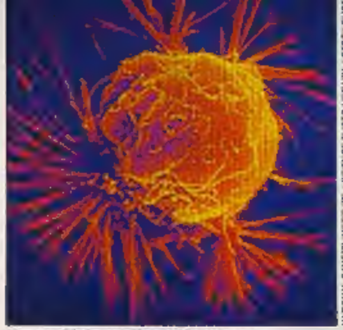
*Ivonete dos Santos*
*Lauro de Freitas, BA*

A TV sempre nos transmite informações mastigadas sobre o câncer, mas a SUPER foi mais longe e indicou as precauções que devem ser tomadas, além de contar como a doença se desenvolve. O câncer, quando descoberto tardiamente, muitas vezes não tem solução. Eu perdi meu avô por causa disso.

*Fernanda Rontelli*
*Marília, SP*

A reportagem fez um alerta importante para a sociedade, já que essa doença é freqüente e, mesmo assim, raramente é detectada em sua fase inicial.

*Fernanda Mamede*
*Salvador, BA*

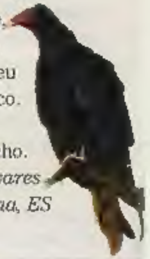

NATIONAL CANCER INSTITUTE / SCIENCE PHOTO LIBRARY / STOCK PHOTOS

**Uma célula maligna da mama**

## URUBU É BOM CAMARADA

O urubu para mim não tinha nenhum significado positivo. Pelo contrário, eu achava essa ave muito nojenta. Mas o artigo **Urubu, o novo patinho feio** (número 6, ano 10) conseguiu fazer dele um animal interessante, principalmente no que se refere ao seu sistema imunológico. Parabéns para a SUPER e para o bicho.

*Paulo Sérgio Tavares*
*Colatina, ES*



## A SUPER NA REDE

As páginas da revista na Internet são um presente. Fui acessá-las assim que pude. Que maravilha!

*Daniel dos Santos*
*São José dos Campos, SP*

Moro nos Estados Unidos e todo mês meu pai me envia a edição da SUPER. Mas agora não preciso esperar por isso. Vou poder ler seus textos aqui no meu computador.

*Alexandre Freitas*
*Cape Girardeau, USA*

Ao saber da novidade, fui logo visitar a *home page*. Fiquei contente porque lá eu encontro informações exclusivas, além das publicadas. Serei um visitante assíduo.

*Rodrigo Rocha*
*Salvador, BA*

## O MÁGICO DO URUGUAI

**Resposta ao problema proposto na seção *Dois mais dois* da edição de julho (número 7, ano 10).**

O procedimento descrito coloca sempre a carta selecionada na décima nona posição, a contar do topo do baralho. Assim, ao soletrar uma frase com 19 letras, chegamos inexoravelmente na carta (ou com 18, tomando a seguinte). O truque baseia-se em que, adicionando-se os dois algarismos de um número (no caso 21, 22,... 28, 29) e subtraindo-se essa soma do próprio número original, obtém-se sempre um múltiplo de 9. (No nosso caso sempre 18, pois 21 - 3; 22 - 4; 23 - 5 ... 28 - 10; 29 - 11 = 18)

## Falhas nossas

### URETER

Na ilustração da página 43 de **Ciência do desejo** (número 6, ano 10), a estrutura indicada como sendo a uretra é o ureter, responsável pela condução da urina até a bexiga. *Efrehim José Teixeira (Belém, PA)* e *Mário João Bisi Júnior (Pelotas, RS)* indicaram o erro.

### VÍRUS HPV

Em **Câncer, testes que salvam** (número 6, ano 10) o nome da médica entrevistada é Luísa Villa e não Vila, com um único "l" como foi publicado. No artigo também está escrito que HPV é a sigla do vírus do herpes. Mas HPV é o vírus do papiloma, doença que causa verrugas genitais. Esse engano foi apontado por *Eliana de Almeida (Serra, ES), Ailton Crateus de Freitas (São Paulo, SP), Leonardo de Deus Silva (Fortaleza, CE)* e *Roberto Almeida Filho (Salvador, BA).*

### 48 E NÃO 24

Em **Semear para colher** (número 6, ano 10) da seção *Superdivertido* está escrito que são necessários 24 grãos para um tabuleiro com 12 cavidades. O número correto é 48 grãos, como perceberam *Dorival José de Souza (Barreiras, BA), Leandro do Rêgo (Pau dos Ferros, RN), Leonardo Motta Barros (São Leopoldo, RS)* e *Geneseri Dias de Oliveira (Vitória de Santo Antão, PE).*

### PERGUNTAS

Em **Armação depende do solo e da altura do prédio** (número 6, ano 10) da seção *Perguntas superintrigantes* afirmou-se que a estrutura dos prédios é planejada para suportar blocos com peso de 80 quilos por metro quadrado. Na verdade, ela deve suportar 80 quilogramas-força por metro quadrado, ou seja, a força que um objeto de 80 quilos exerce no chão. Além disso, na fundação direta a base não serve para fixar estacas e, sim, pilares. Os erros foram corrigidos por *Marcos Hesketh (São Paulo, SP), Paulo de Salles Mourão (Belo Horizonte, MG)* e *Emídio de Souza Lira (Goiânia, GO).*

### SANTO ANTÔNIO

Em **Santo de Casa** (número 6, ano 10) está escrito que Santo Antônio nasceu em 1189. Mas ele nasceu em 1195. Portanto, morreu com 35 anos e não com 42. A falha foi notada por *Jurandir Melo (Rio de Janeiro, RJ)* e *Anselmo Ferreira (Jacareí, SP).*

### CIÊNCIA EM 1995

Na reportagem **1995, o ano que virou a ciência de ponta-cabeça** foram cometidos dois erros. A bomba atômica que explodiu em 1945 tinha o poder de uma bomba de 18 000 toneladas de TNT e não de 18 toneladas, como corrigiu *Lourenço David Buffon* (Ibiúna, SP). Além disso, a importância do fóssil do yunnanozoon, encontrado em 1995, é ser o mais antigo animal a apresentar uma espinha dorsal. Portanto, é o mais remoto ancestral dos vertebrados (inclusive do homem) e não da lagosta. *Rui Campos Perez (Belo Horizonte, MG)* desfez o engano.





Editora Abril

SUPER INTERESSANTE

**Em São Paulo:**
**Redação e Correspondência:** r. Geraldo Flausino Gomes, 61, Brooklin, CEP 04573-900, tel.: (011) 534-5344, fax: (011) 534-5638
**Administração:** av. Otaviano Alves de Lima, 4400, Freguesia do Ó, CEP 02909-900, tel.: (011) 877-1322, fax: (011) 877-1640
**Publicidade:** Dario Castilho Azevedo (011) 534-5474
Cristiane Tassoulas (011) 534-5679
Moacyr Guimarães (011) 534-5773
Rogério Gabriel Comprido (011) 534-5241
Marcos Veccaroso (011) 534-5759

**Escritórios no Brasil**
**Belo Horizonte:** r. Paraíba, 1122, 18.º and., Funcionários, CEP 30130-141, Silvana Gaia, tel.: (031) 261-6104, fax: (031) 261-7114
**Brasília:** SCN - Q.1 10, Ed. Brasília Trade Center, CEP 70710-902, Solange Tavares, tel.: (061) 315-7575, fax: (061) 315-7539
**Campo Grande:** r. Ametista, 85, Coophamídio, CEP 79002-970, tel.: (067) 787-3685
**Cuiabá:** r. G, casa 8, Setor Oeste, Morada do Ouro, CEP 78000-000, tel.: (065) 644-1539
**Curitiba:** av. Cândido de Abreu, 651, 12.º and., Centro Cívico, CEP 80530-000, Marco Antonio Pazzetta, tel.: (041) 352-2436, fax: ramal 2225
**Goiânia:** r. 1127, 220, Setor Marista, CEP 74175-060, tel.: (062) 241-3756, fax: (062) 281-6148
**Porto Alegre:** r. Antenor Lemos, 57, 8.º and., sl. 802, Menino Deus, CEP 90850-100, Ana Lúcia R. Figueira, tel.: (051) 231-3899, fax: (051) 231-4857
**Recife:** av. Dantas Barreto, 1186, cj. 904, São José, CEP 50020-000, Marcos Tadeu Peruzzi, tel.: (081) 424-3333, fax: (081) 424-4216
**Ribeirão Preto:** r. João Penteado, 164, Sumaré, CEP 14025-010, tel.: (016) 635-9630, fax: (016) 635-9233
**Rio de Janeiro:** r. da Passagem, 123, 8.º and., Botafogo, CEP 22290-030, tel.: (021) 546-8282, fax: (021) 275-9347
**Salvador:** av. Tancredo Neves, 1283, sl. 303, Pituba, CEP 41820-900, Alfredo Guimarães Mota Neto, tel.: (071) 341-4999, fax: (071) 341-5583
**São José dos Campos:** r. Francisco Berling, 143, CEP 12245-670, tel.: (0123) 21-1136, fax: (0123) 21-3046
**Vitória:** r. Eng. Fábio Ruschi, 42-A, Bento Ferreira, CEP 29050-670, telefax: (027) 325-3329
**Escritórios no Exterior**
**Nova York:** Lincoln Building, 60 East 42nd Street, suite 3403, New York, N.Y. 10165/3403, tels.: (001212) 557-5990/5993, telex (00) 237670, fax: (001212) 983-0972
**Paris:** 33, rue de Miromesnil, 75008 Paris, tel.: (00331) 42.66.31.18, telex (0042) 660731 ABRILPA, fax: (00331) 42.66.13.99
**Portugal - Importação exclusiva e Comercialização:** Editora Abril (Portugal), Lda., Largo da Lagoa, 15C, 2795 Linda-a-Velha, tels.: (003511) 414-3078/414-2599, fax: (003511) 414-3227. Distribuição: Deltapress-Sociedade Distribuidora de Publicações, Lda., Capa Rota, Tapada Nova, Linhó, 2710 Sintra, tel.: (003511) 924-0047, fax: (003511) 924-0429

PUBLICAÇÕES DA EDITORA ABRIL

**Interesse Geral**
VEJA • GUIA RURAL • ALMANAQUE ABRIL
SUPERINTERESSANTE • INFORMÁTICA EXAME
VIP EXAME
**Economia e Negócios**
EXAME
**Automobilismo e Turismo**
QUATRO RODAS • GUIA QUATRO RODAS
**Esportes**
PLACAR
**Masculinas**
PLAYBOY
**Femininas**
CLAUDIA • ELLE • NOVA • MANEQUIM
FÁCIL-FÁCIL • CAPRICHO
**Decoração e Arquitetura**
CASA CLAUDIA • ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO

SUPERINTERESSANTE 107 (ISSN 0104-1789), ano 10/n.º 08, é uma publicação mensal da Editora Abril S.A. 1987 G + J España S.A. "Muy Interesante" ("Muito Interessante") - Espanha. **Assinaturas:** sua satisfação é a sua garantia. Você pode interromper a assinatura a qualquer momento, sem sofrer nenhum ônus. Mediante sua solicitação você terá direito à devolução do valor correspondente aos exemplares a receber, devidamente corrigido de acordo com o índice oficial aplicável. Com sua assinatura, seu nome passa a ser incluído na lista de clientes preferenciais da Editora Abril, que poderá cedê-la a empresas idôneas para fins de divulgação e promoção de produtos de seu interesse. Caso não queira fazer parte dessa lista, escreva para Editora Abril - Assinaturas, rua do Curtume, 769 - Lapa - CEP 05065-900 - São Paulo - SP. **Números atrasados:** (as seis últimas edições publicadas, mediante disponibilidade de estoque): ao preço da última edição em banca, por intermédio do seu jornaleiro ou no distribuidor Dinap S/A - Caixa Postal 2505, Osasco - SP, tel.: (011) 868-3038, fax: (011) 868-3018, dinap.ne@email.abril.com.br. O pagamento poderá ser feito através de cheque nominal ou pelos cartões Visa, Credicard e Diners. Todos os direitos reservados. Distribuída com exclusividade no país pela DINAP S/A - Distribuidora Nacional de Publicações, São Paulo. SUPERINTERESSANTE não admite publicidade redacional.

ANER
Serviço ao Assinante: tel.: (011) 823-9222
IVC

IMPRESSA NA DIVISÃO GRÁFICA DA EDITORA ABRIL S.A.

# Dito...

"O desejo de tomar remédios é talvez a principal característica que distingue o homem dos animais."
***William Osler***
*1849-1919*
*Médico canadense*

**Uma mente simplória cai bem em vacas e macacos. Mas em um animal que clama ser da mesma espécie de Shakespeare é simplesmente uma desgraça.**
***Aldous Huxley***
*1894-1963*
*Escritor inglês, autor de Admirável Mundo Novo*

"Injeções são a melhor coisa já inventada para alimentar médicos."
***Gabriel García Márquez***
*1928-*
*Escritor colombiano*

"O homem pode adquirir conhecimento ou se tornar um animal, como ele quiser. Deus faz os animais, o homem faz a si próprio."
***Georg Lichtenberg***
*1742-1799*
*Físico e filósofo alemão*

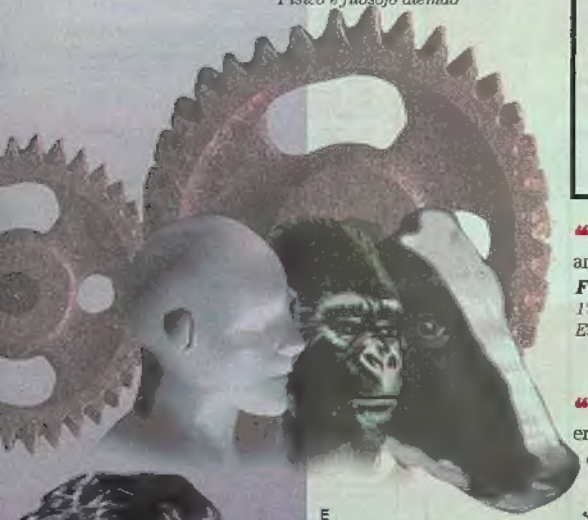


FOTO CULVER PICTURES E FOTOMONTAGEM DE ALEXANDRE BETTI

## ...é feito

### ALTA VELOCIDADE

**No final de 1976, o físico e matemático americano John Smoot, da Universidade da Califórnia, media as diferenças de radiação cósmica em vários pontos do Universo com os dados de meia dúzia de vôos do avião U-2. Então, desconcertado, concluiu que não só toda a nossa galáxia está em rotação como se move a cerca de estonteantes 600 quilômetros por segundo. Em abril de 1977, mais confiante nos resultados, o cientista apresentou a descoberta durante a reunião da Sociedade Americana de Física, mas só teve 5 minutos para falar e ninguém lhe deu muita bola. Seis meses depois, insistiu em mostrar os mesmos dados para a Sociedade Americana de Astronomia, que também não o levou a sério. Dez anos mais tarde, em 1986, sete pesquisadores — cinco americanos, um inglês e um argentino —, apelidados de os Sete Samurais, "descobriram" que, de fato, a nossa galáxia se desloca a 2,2 milhões de quilômetros por hora. Smoot estava certo.**

"É preciso já ser sábio para amar a sabedoria."
***Friedrich von Schiller***
*1759-1805*
*Escritor alemão*

"Em ciência não existe um erro tão grosseiro que, amanhã ou depois, sob alguma perpectiva, não pareça profético."
***Jean Rostand***
*1894-1977*
*Biólogo francês*

"Não é necessário sair de casa. Permaneça em sua mesa e ouça. Não apenas ouça, mas espere. Não apenas espere, mas fique sozinho em silêncio. Então o mundo se apresentará desmascarado. Em êxtase, se dobrará sobre os seus pés."
***Franz Kafka***
*1883-1924*
*Escritor tcheco*

"O homem é o único animal que pode permanecer, em termos amigáveis, ao lado das vítimas que pretende engolir, antes de engoli-las."
***Samuel Butler***
*1835-1902*
*Escritor inglês*


# E aí, vai ser Medicina mesmo?

*O que você vai ser quando crescer?*
Os pequenos respondem:
*médico, juiz, jornalista, professor, astronauta, ...*
As crianças podem tudo!
Mas, a gente cresce.
De repente é preciso ter a resposta verdadeira.
É preciso confirmar a escolha mas, principalmente, é necessário lutar para conquistar o que se escolheu.
E o futuro surge: fruto da escolha, do esforço, de se ter apoio certo e muita orientação.

colégio etapa

Todo apoio para quem está formando a base de sua vida.

Rua Dr. Nicolau de Sousa Queirós, 330
fone: (011) 574-0722 - Metrô Ana Rosa/Paraíso
São Paulo/SP

Se você quer vencer, vença a si mesmo.

# Be Your BEST

*Não é só o impacto visual que está por trás do design e cores dos nossos tênis.*

**1.** O Gel Asics é o mais avançado sistema de absorção de impacto. Foi desenvolvido para reduzir o impacto do choque constante dos pés com o solo, que chega a ser de até **3vezes** o peso do corpo.

**2.** Para se ter uma idéia, essa mesma tecnologia é utilizada para diminuir os atritos dos foguetes.

Uma inovação que só a Asics possui. E que pode estar agora mesmo nos seus pés.

asics

http://www.asicstiger.com